



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE INDUSTRIAL

## **DOCUMENTO N°1: MEMORIA**

Alumno: Javier Ballano Biurrun

Tutor: María Jesús Vilas Carballo

Pamplona, Julio de 2011



## 1.- MEMORIA

<b>1.1.- AUTOR DEL PROYECTO .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.- OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4.- INFORMACIÓN PREVIA .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4.1.- ANTECEDENTES .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4.2.- DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.....</b>	<b>6</b>
<b>1.4.3.- CONEXIÓN A LOS SERVICIOS GENERALES DEL POLÍGONO ...</b>	<b>6</b>
1.4.3.1.- SITUACIÓN .....	6
1.4.3.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	7
1.4.3.3.- INSTALACIÓN TELECOMUNICACIONES .....	7
1.4.3.4.- ABASTECIMIENTO DE AGUA .....	7
1.4.3.5.- REDES DE SANEAMIENTO .....	7
<b>1.4.4.- PROGRAMA DE NECESIDADES .....</b>	<b>8</b>
<b>1.5.- SOLUCIÓN ADOPTADA .....</b>	<b>9</b>
<b>1.5.1.- TIPOLOGÍA ADOPTADA .....</b>	<b>9</b>
<b>1.5.2.- JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.....</b>	<b>12</b>
<b>1.5.3.- ESTUDIO SOLUCIONES DESCARTADAS.....</b>	<b>13</b>
<b>1.5.4.- MEDIDAS PARA USO EFICIENTE DEL AGUA Y LA ENERGÍA...15</b>	
<b>1.6.- CUADRO DE SUPERFICIES .....</b>	<b>16</b>
<b>1.7.- MEMORIA CONSTRUCTIVA .....</b>	<b>16</b>
<b>1.7.1.- ORGANIZACIÓN GENERAL .....</b>	<b>16</b>
<b>1.7.2.- MATERIALES UTILIZADOS EN LOS ELEMENTOS</b>	
<b>RESISTENTES .....</b>	<b>16</b>
<b>1.7.3.- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y CIMENTACIÓN .....</b>	<b>17</b>
<b>1.7.4.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA NAVE .....</b>	<b>18</b>
1.7.4.1.- PÓRTICOS .....	18





1.7.4.2.- TUBOS DE ATADO .....	20
1.7.4.3.- CORREAS DE CUBIERTA .....	20
1.7.4.4.- CORREAS FACHADA .....	21
1.7.4.5.- PUENTE GRÚA Y VIGAS CARRIL .....	21
1.7.4.6.- ARRIOSTRADOS .....	21
<b>1.7.5.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES OFICINA .....</b>	<b>22</b>
1.7.5.1.- ESTRUCTURA DE LA ENTREPLANTA .....	22
1.7.5.2.- FORJADOS .....	23
<b>1.7.6.- CUBIERTA .....</b>	<b>24</b>
<b>1.7.7.- SOLERA .....</b>	<b>24</b>
<b>1.7.8.- CERRAMIENTOS .....</b>	<b>25</b>
<b>1.7.9.- COMPARTIMENTACIONES, CARPINTERÍA Y PINTURA .....</b>	<b>26</b>
1.7.9.1.- COMPARTIMENTACIONES Y ALBAÑILERÍA .....	26
1.7.9.2.- CARPINTERÍA .....	27
1.7.9.3.- PINTURA Y ACABADOS .....	27
<b>1.8.- MEDIDAS ESPECÍFICAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS ...</b>	<b>28</b>
<b>1.8.1.- CONSIDERACIONES GENERALES .....</b>	<b>28</b>
<b>1.8.2.- CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL..</b>	<b>28</b>
<b>1.8.3.- SECTORIZACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO .....</b>	<b>28</b>
1.8.3.1.- NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE LOS SECTORES DE INCENDIOS .....	29
1.8.3.2.- NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL .....	34
<b>1.8.4.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN UTILIZADOS. CLASIFICACIÓN, ESTABILIDAD Y RESISTENCIA AL FUEGO .....</b>	<b>34</b>
1.8.4.1.- PRODUCTOS DE REVESTIMIENTO .....	34
1.8.4.2.- PRODUCTOS INCLUIDOS EN PAREDES Y CERRAMIENTOS .....	35
1.8.4.3.- ESTABILIDAD AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES .....	36



1.8.4.4.- RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS	
CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO .....	36
<b>1.8.5.- EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES..</b>	<b>37</b>
1.8.5.1.- EVACUACIÓN DEL SECTOR 1 (PRODUCCIÓN) .....	37
1.8.5.2.- EVACUACIÓN DEL SECTOR 2	
(ZONA ADMINISTRATIVA) .....	38
<b>1.8.6.- VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMO Y GASES .....</b>	<b>39</b>
<b>1.8.7.- SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO .....</b>	<b>39</b>
<b>1.8.8.- INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS .....</b>	<b>39</b>
<b>1.8.9.- RIESGO FORESTAL .....</b>	<b>39</b>
<b>1.8.10.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS ....</b>	<b>40</b>
1.8.10.1.- SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE	
INCENDIO .....	40
1.8.10.2.- SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO .....	40
1.8.10.3.- SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA .....	40
1.8.10.4.- SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	
CONTRA INCENDIOS .....	40
1.8.10.5.- SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES .....	41
1.8.10.6.- EXTINTORES DE INCENDIO .....	41
1.8.10.7.- SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS .....	41
1.8.10.8.- SISTEMA DE COLUMNA SECA .....	41
1.8.10.9.- SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA..	42
1.8.10.10.- SEÑALIZACIÓN .....	42
<b>1.9.- NORMATIVA APLICADA .....</b>	<b>43</b>
<b>1.10.- VALORACIÓN ECONÓMICA .....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO: BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>46</b>

## 1.1.-AUTOR DEL PROYECTO

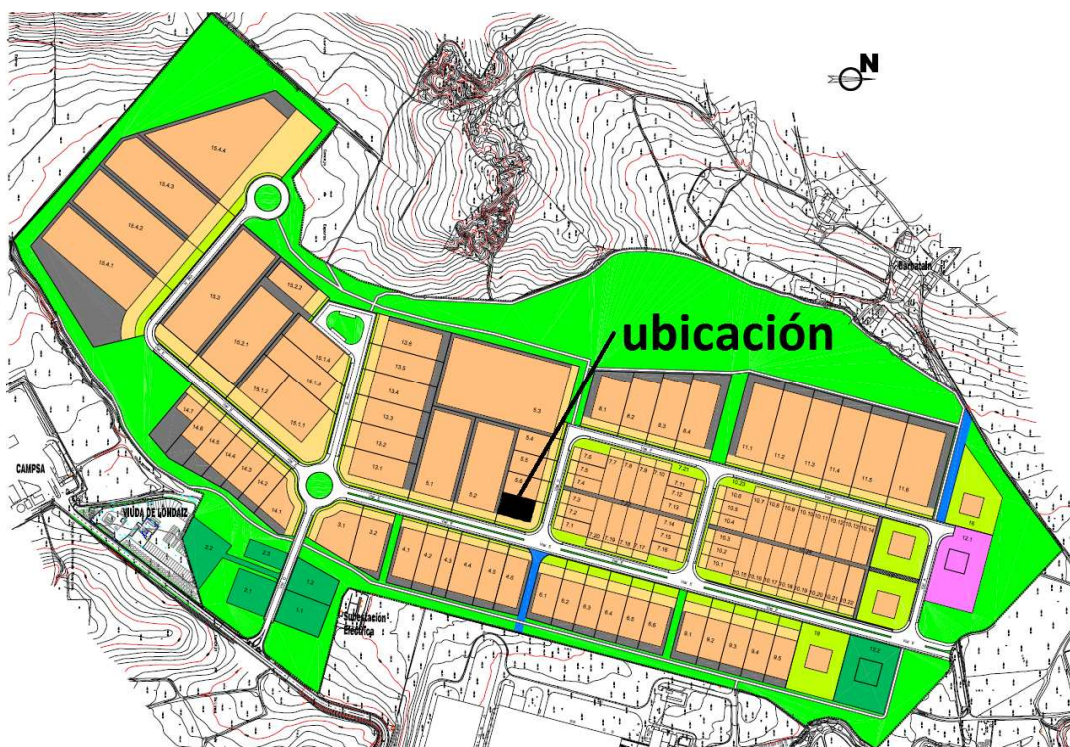
El autor del presente proyecto es el estudiante de Ingeniería Técnica Industrial Mecánica, Javier Ballano Biurrun.

## 1.2. - OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto el diseño y cálculo de una nave industrial destinada a albergar una actividad industrial con oficinas y aportar la documentación necesaria de índole técnica y económica, cumpliendo tanto la normativa oficial como las ordenanzas específicas existentes en el Polígono, para su correcto desarrollo y ejecución.

## 1.3. - SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La nave está ubicada en el polígono industrial “Comarca 2” de Esquiroz (Navarra) en la parcela 5.7. (Ver plano “Situación y Emplazamiento”).





## **1.4. - INFORMACIÓN PREVIA**

### **1.4.1. - ANTECEDENTES**

La empresa cuya actividad radica en el ámbito de la calderería, dispone de una nave de pequeñas dimensiones que debido al desarrollo empresarial que ha experimentado en los últimos años ha hecho que tanto el tamaño de la misma como sus instalaciones hayan quedado obsoletas, además de verse con la necesidad de desarrollar un complejo de oficinas en el cual poder desarrollar la actividad administrativa y comercial.

La empresa ha adquirido una nueva parcela en la cual poder materializar una nave con un complejo de oficinas capaz de satisfacer todas las necesidades actuales.

### **1.4.2. - DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA**

La parcela 5.7 del Polígono Industrial “Comarca 2” de Esquiroz, de forma rectangular con una de sus esquinas redondeada, dispone de una superficie total de 3242 m<sup>2</sup>.

Dicha parcela tiene una superficie considerablemente mayor a la superficie de la nave a proyectar. La superficie excedente que situaremos en la parte frontal y lateral Este de la nave estará destinada a albergar aparcamientos para el personal de la planta.

La parcela está delimitada por los viales “C” y “E”, así como por las parcelas 5.2 y 5.6.

### **1.4.3. - CONEXIÓN A LOS SERVICIOS GENERALES DEL POLÍGONO**

#### **1.4.3.1. - SITUACIÓN**

El conexionado de las diferentes redes serán únicas para cada parcela. Son las siguientes:

Red eléctrica de baja tensión.

Red de telecomunicaciones.

Red de distribución general de agua (abastecimiento).

Red de saneamiento de aguas fecales.

Red de saneamiento de aguas pluviales.



#### 1.4.3.2. - INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica a la planta se realiza en baja tensión desde un Centro de Transformación situado en el polígono.

#### 1.4.3.3. – INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

La instalación de telecomunicaciones se realizará desde acometida existente en polígono hasta el interior de la nave mediante conducción enterrada.

#### 1.4.3.4. - ABASTECIMIENTO DE AGUA

El suministro de agua se realizará desde acometida existente en polígono, desde donde se llevará conducciones para consumo. El proceso industrial no requiere agua. El uso de agua se limita, por tanto, al consumo del personal en vestuarios. Se realizarán redes de agua caliente y fría.

#### 1.4.3.5. - REDES DE SANEAMIENTO

Se dispone de redes de pluviales y fecales.

El vertido de aguas se limita a las aguas fecales generadas en aseos y vestuarios, y serán conducidas hasta pozo de acometida existente en polígono.

En cuanto a las aguas pluviales recogidas en la cubierta de las edificaciones y áreas pavimentadas, se canalizan y llevarán mediante conducción enterrada a pozo de acometida existente.



#### **1.4.4. - PROGRAMA DE NECESIDADES**

La propiedad plantea el siguiente programa de necesidades:

##### **- OFICINAS:**

- Oficinas.
- Aseo de oficinas.
- Archivo.
- Despacho 1.
- Despacho 2.
- Sala de juntas.
- Departamento de Calidad.
- Zona de vestuarios y aseos con acceso desde planta de fabricación.
- Cuarto de instalaciones con acceso desde planta de fabricación.
- Sala de descanso.
- Aseo planta de trabajo.

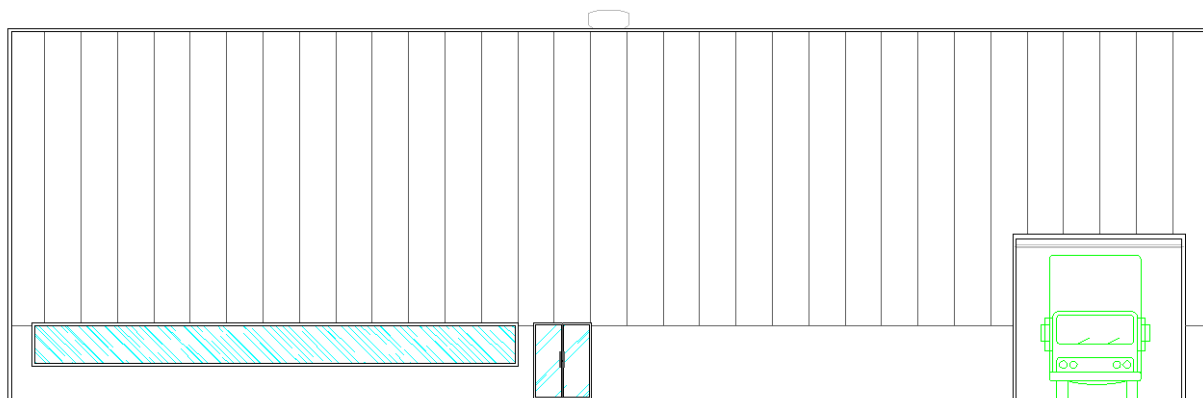
##### **- PLANTA DE FABRICACIÓN:**

- Una puerta de acceso de grandes dimensiones para recepción de material en la parte frontal de la nave.
- Puente grúa de 5tn para la manipulación de piezas pesadas.

## 1.5. - SOLUCIÓN ADOPTADA

### 1.5.1. – TIPOLOGÍA ADOPTADA

Se conforma el proyecto como una construcción sencilla, seria y compacta. Vamos a diferenciar dentro de la nave dos zonas, una planta de trabajo amplia con carácter funcional, y otra zona destinada a albergar las tareas administrativas así como los vestuarios de personal, sala de descanso y cuarto de instalaciones.



La nave será de estructura metálica aporticada, con cubierta a dos aguas con una inclinación del 12% y empotrada en la base, salvo en los pilares medianeros donde los apoyos serán articulados. La altura del pórtico respecto de la solera terminada hasta el comienzo de la cumbrera será de una altura de 9m. Esto nos permite que a medida que nos acerquemos al centro de la nave la altura de la cubierta sea cada vez mayor, dando sensación de amplitud.

El pórtico estará dividido por su eje de simetría mediante un pilar que enlaza directamente con la cumbrera. Una de las partes contará con un puente grúa de 5 toneladas que recorrerá la práctica totalidad de la longitud de la zona de trabajo. Las ménsulas que soportan la viga carril estarán a una altura de 6 metros. Esta distancia se ha determinado teniendo en cuenta el espacio resultante tanto por encima como por debajo del puente grúa para su correcto funcionamiento.





La distribución de los pilares en la nave (5,8m de separación entre pórticos y 16m desde el pilar exterior al pilar del eje central) nos permite maniobrar por la nave con total libertad para la actividad que se va a desarrollar en el interior.

Los cerramientos de la nave serán a base de muro perimetral de bloque de hormigón in-situ de dos metros de altura, salvo en la fachada medianera en la que el muro de hormigón tendrá la misma altura que el resto de la nave, y paneles sándwich prefabricados de láminas de acero galvanizado con núcleo interior de poliuretano combinado con unos ventanales de muro cortina. La cubierta de la nave contará con paneles de iguales características que en fachada, con paneles translúcidos intercalados para la iluminación natural de la nave. Con la utilización de estos materiales buscamos en todo momento una estética moderna y vistosa que a su vez de una sensación seria e innovadora acorde con el diseño arquitectónico más actual.

La cubierta estará coronada por un peto de tal manera que conseguiremos esconder la solución estructural adoptada, lo cual, nos permitirá darle a la nave un acabado uniforme visto desde el exterior.

Existirá un acceso a la nave de dimensiones 5m.x 4.8m. para el acceso de vehículos, y otra puerta de acceso peatonal, ambas situadas en la fachada frontal de la nave. Además dispone de una puerta lateral como salida de emergencia directa al exterior.

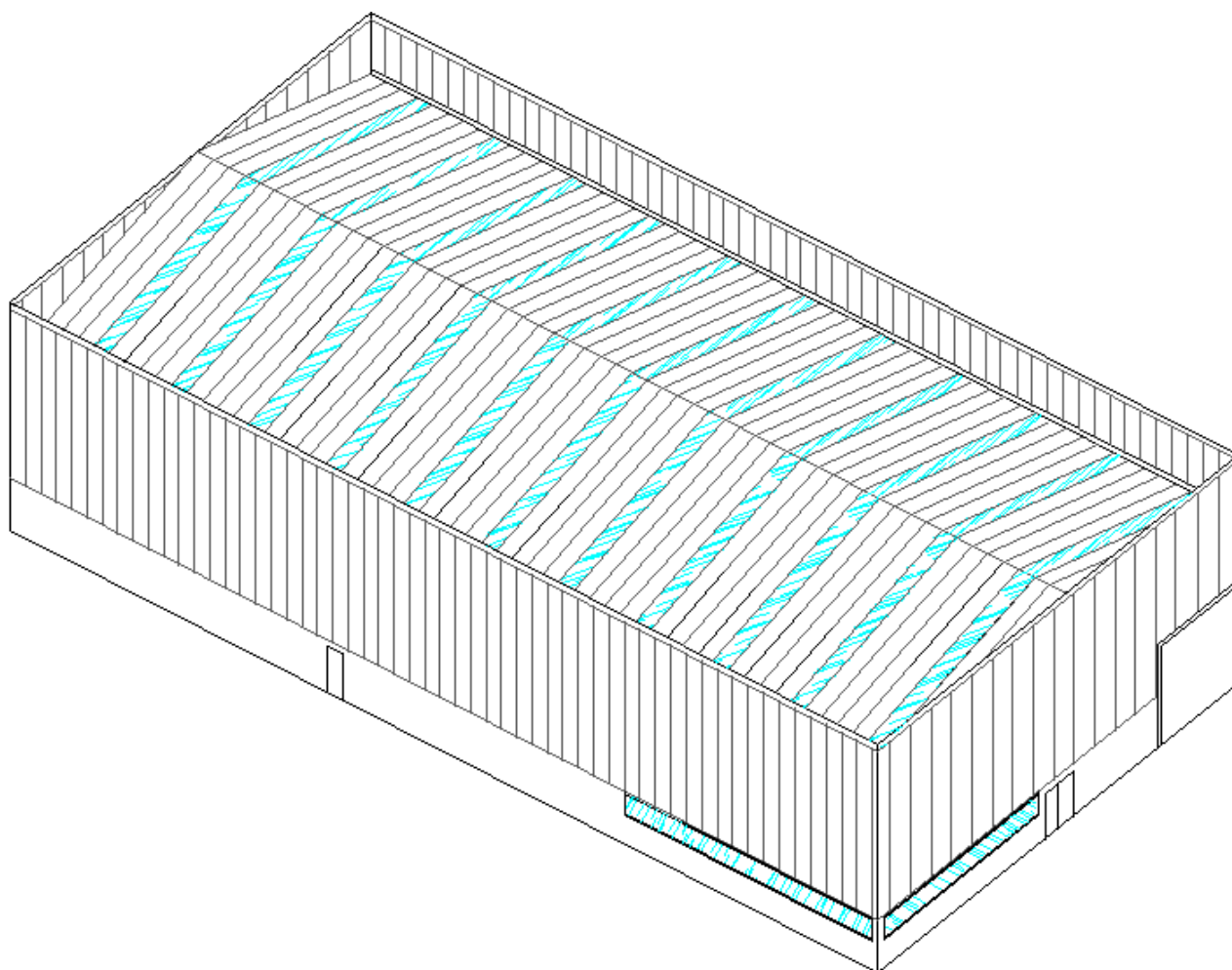
La urbanización de la parcela se realizará de la siguiente manera: acera divisora del vial, cierre de parcela, zona exterior ajardinada, zona de aparcamientos y pavimentación interior de hormigón. Adecuaremos los movimientos de tierra de manera que las pendientes favorezcan el desagüe de la parcela.

El acceso a la parcela lo haremos desde el vial "C" del polígono mediante una puerta de acceso de 6 metros de anchura.

La tipología del edificio se ha ido estudiando hasta llegar a la ordenación final que se refleja en el presente proyecto. El conjunto transmite una sensación seria y



actual. Con los materiales que se han adoptado para su cerramiento, nos aseguramos de dar una imagen acorde con el entorno y también una garantía en el mantenimiento del mismo.





### 1.5.2. - JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

La parcela 5.7 del Polígono Industrial “Comarca 2” de Esquiroz, de forma rectangular con una de sus esquinas redondeada, dispone de una superficie total de 3242 m<sup>2</sup>. Dicha parcela tiene una superficie mayor a nuestras necesidades, se deja el espacio libre en la parte delantera y lateral Este, como dicta la normativa del polígono, tanto para la maniobrabilidad de los vehículos como para albergar plazas de aparcamiento.

El aprovechamiento de la parcela se definirá mediante las alineaciones reflejadas en el plano N°3 “Alineaciones” de la Normativa del Polígono. Las alineaciones de edificación definen la superficie máxima de ocupación de la parcela. Estas alineaciones son obligatorias en los frentes y laterales indicados en el plano citado. Las alineaciones máximas definirán una distancia con el límite lateral y frontal de la parcela, que en el caso de la parcela 5.7 tendrá una distancia mínima de 12 m.

El espacio libre entre la alineación principal y la vía pública será denominado “*parcela privada de uso público*”. En este espacio se proyectaran los aparcamientos necesarios indicados en la normativa (hasta un mínimo de doce), así como los viales interiores pavimentados y delimitados, al igual que las zonas ajardinadas. No está permitido el almacenamiento de ningún tipo de material en esta zona.

La parcela dispone de un acceso con una anchura de 6 metros.

Se completará la urbanización en todo el frente que ocupa la parcela hasta la vía pública, realizándose los tramos de acera que correspondan, los rebajes de bordillo necesarios para los accesos y el acondicionamiento de la franja exterior que ocupa dicha parcela.

PARCELA 5.7	
Superficie total	3242 m <sup>2</sup>
Superficie edificable	1716 m <sup>2</sup>
Superficie edificada	1716 m <sup>2</sup>

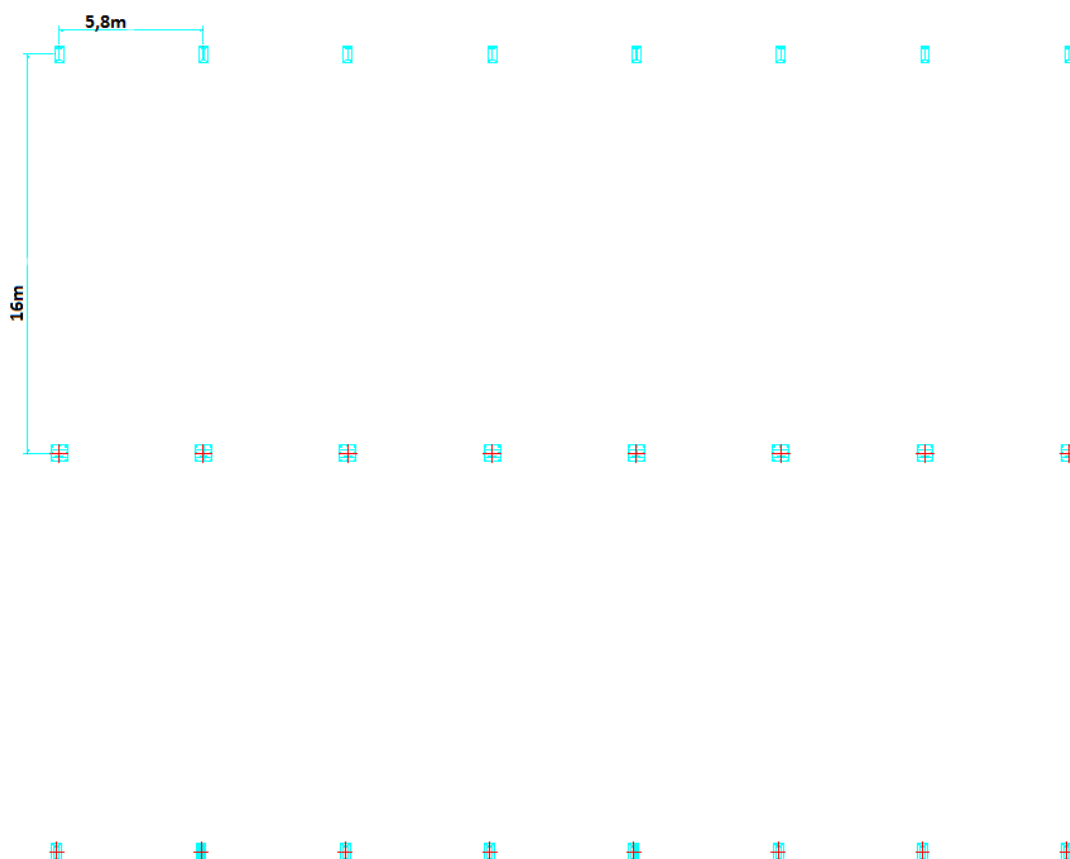


### 1.5.3. – ESTUDIO SOLUCIONES DESCARTADAS.

Partimos de la premisa de hacer una nave industrial que albergue en su interior oficinas y un puente grúa de 5 toneladas.

Conocedores de la actividad que se va a realizar en su interior y con la experiencia previa de la propiedad proyectamos una nave con una necesidades superficiales de aproximadamente 1700 m<sup>2</sup>. Una planta de fabricación que se aproxime a los 1300 m<sup>2</sup> y unas oficinas de aproximadamente 450 m<sup>2</sup>.

El largo y el ancho de la nave nos lo va a establecer los límites de edificación de la parcela (52x33 m.). Para la luz que estamos barajando, descartamos una estructura de hormigón, ya que supone un coste mayor a la vez que nos puede plantear problemas técnicos. Optaremos entonces por una estructura metálica que además nos permitirá obtener dentro de la nave espacios diáfanos para poder desarrollar la actividad industrial que vamos a realizar en su interior.





Optimizamos la distribución de pilares basándonos en dos parámetros, mínima disposición de pilares (ya que debemos disponer de al menos dos pasillos de 15 metros de ancho en toda longitud de la nave en ausencia de pilares) y el coste.

Dentro de las soluciones metálicas, descartamos las cubiertas planas “Deck” debido al mayor coste o las cubiertas de “Dientes de sierra” debido al franco retroceso que está experimentando en la actualidad. Optamos entonces por una estructura metálica aporticada hiperestática (nos permite una mayor reserva de seguridad) que albergue a su vez las oficinas. Los apoyos serán empotrados, a excepción de los pilares medianeros que serán articulados para de esta manera obtener unas zapatas excéntricas de menores dimensiones. Como la tensión del terreno es buena, el hecho de empotrar los pilares nos permitirá optar por perfiles menores sin obtener zapatas de grandes dimensiones.

La colocación del puente grúa es la que nos va a determinar la altura de la nave, junto con la normativa específica del polígono, que obliga a disponer de una altura de coronación de 10 m. Si tenemos en cuenta que las vibraciones del puente grúa se pueden llegar a transmitir a lo largo de la estructura hasta las oficinas, y que la longitud de la nave hace necesario el uso de una junta de dilatación, optamos por situar dicha junta en la separación entre la zona de oficinas y la planta de trabajo. La junta se efectuará doblando el pórtico que separa una zona de la otra. Por lo tanto la estructura constará de dos partes diferenciadas entre sí.

En la zona de las oficinas la altura de la nave resulta excesiva y se ha optado por disponer de una estructura que albergue una entreplanta, y de esta manera aprovechar el espacio sobrante en altura. Dicha entreplanta no tiene ningún uso definido actualmente, pero ante una posible ampliación de las oficinas en un futuro ya dispondríamos de la estructura realizada.

Para el forjado de dicha entreplanta existe la posibilidad de utilizar viguetas y bovedillas de hormigón (ya que las viguetas de acero con bovedillas de hormigón está en desuso), aunque se ha preferido optar por un sistema más innovador y actual como es el forjado mixto prefabricado, permitiéndonos además una rápida puesta en obra.

Como hemos citado en el apartado anterior, optaremos por paneles para el cerramiento de la nave. Entre los muchos motivos cabe destacar la gran gama de acabados y soluciones que podemos encontrar (en cuanto aislamiento térmico, resistencia al fuego, etc.) así como su ligereza y resistencia mecánica.



#### **1.5.4. - MEDIDAS PARA EL USO EFICIENTE DEL AGUA Y LA ENERGÍA**

La actividad considerada no consume agua en su proceso productivo. El consumo de agua se reduce al uso sanitario en vestuarios y aseos, por lo que no se considera necesario adoptar medidas especiales para el uso eficiente del agua.

Tampoco se trata de una actividad que requiera un elevado uso de energía en su proceso productivo. En cuanto a la zona de vestuarios y oficinas, se dispondrá de caldera de gasóleo para agua caliente sanitaria y calefacción. Dado lo reducido de la plantilla (8 personas en administración y 12 personas en producción) no se considera la instalación de sistemas de aporte térmico basados en energías renovables. La contribución fotovoltaica mínima de la energía eléctrica a la que se hace referencia en el punto 5 del CTE-DB-HE, la nave a proyectar no debe exceder del límite de aplicación ya que de otra manera habrá de disponer de sistemas de captación y transformación de la energía solar. El límite de aplicación para una nave de almacenamiento y fabricación es de una superficie de 10.000 m<sup>2</sup> (tabla 1.1. “Ámbito de aplicación”), muy por encima de la superficie proyectada.

El consumo de energía eléctrica se reduce fundamentalmente a la máquina herramienta utilizada para el corte y soldadura, sin que quepa plantearse medidas específicas para ahorro de energía.



## 1.6. - CUADRO DE SUPERFICIES

ZONA	SUPERFICIE CONSTRUIDA	SUPERFICIE ÚTIL
Planta fabricación	1265,82 m <sup>2</sup>	1211,02 m <sup>2</sup>
Cuarto instalaciones	17,92 m <sup>2</sup>	15,61 m <sup>2</sup>
Sala descanso	42,84 m <sup>2</sup>	40,92 m <sup>2</sup>
Vestuarios	117,16 m <sup>2</sup>	105,90 m <sup>2</sup>
Baño oficinas	10,52 m <sup>2</sup>	9,96 m <sup>2</sup>
Baño zona trabajo	10,80 m <sup>2</sup>	9,85 m <sup>2</sup>
Dep. Calidad	17,55 m <sup>2</sup>	16,78 m <sup>2</sup>
Despacho zona trabajo	39,41 m <sup>2</sup>	35,46 m <sup>2</sup>
Sala juntas	27,93 m <sup>2</sup>	23,51 m <sup>2</sup>
Despacho zona oficinas	30,83 m <sup>2</sup>	25,59 m <sup>2</sup>
Archivo	10,37 m <sup>2</sup>	9,65 m <sup>2</sup>
Oficinas	87,04 m <sup>2</sup>	83,59 m <sup>2</sup>
Pasillo	24,58 m <sup>2</sup>	23,42 m <sup>2</sup>

## 1.7. - MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 1.7.1. - ORGANIZACIÓN GENERAL

Toda la obra se realizará con materiales de primera calidad, y su ejecución será esmerada como lo exige toda buena construcción. Se le proporcionará a la empresa constructiva un muestrario de todos los materiales a emplear en obra, que será aprobado por la dirección de obra. Todos los trabajos a realizar se detallan en el documento “Presupuesto”.

### 1.7.2. - MATERIALES UTILIZADOS EN LOS ELEMENTOS RESISTENTES

Los materiales utilizados son:

- Acero laminado para estructura: **S 275-JR**
- Límite elástico..... $\sigma = 2800 \text{ Kg/cm}^2$
- Coeficiente de dilatación térmica..... $\alpha = 0.000012 \text{ m/m}^\circ\text{C}$
- Módulo de elasticidad.....  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad transversal..... $G = 8,1 \cdot 10^5 \text{ Kg/cm}^2$



- Hormigón para cimentación: **HA-25/P/20/IIa**

- Resistencia característica.....  $f_{ck} = 2800 \text{ Kg/cm}^2$
- Coeficiente de minoración.....  $\gamma_c = 1,5$
- Nivel de control..... Normal

- Armado zapatas, vigas centradoras y vigas de atado: **Redondos B-500-S**

- Límite elástico.....  $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$
- Carga unitaria de rotura.....  $f_s = 575 \text{ N/mm}^2$
- Coeficiente de minoración.....  $\gamma_c = 1,15$

### 1.7.3. - ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y CIMENTACIÓN

En primer lugar se procederá al replanteo y marcaje de alineaciones y rasantes para seguidamente proceder al desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos. Una vez que las zonas de edificado queden limpias, se procederá a marcar los límites del terreno, así como los ejes principales del mismo.

Posteriormente se excavará una capa de terrenos flojos (supuesto porque en realidad al no poseer el correspondiente estudio geotécnico no se sabe lo que se va a encontrar), en lo que es la zona de la parcela en la que irá construida la nave y las soleras de aparcamiento de automóviles y zona de maniobra.

Luego se procederá a la excavación de las zanjas y pozos correspondientes a las zapatas y vigas de atado perimetral. Los elementos extraños que pudieran encontrarse en el fondo deberán retirarse y antes de empezar el hormigonado se procederá a la limpieza y nivelación del mismo. Se empezará a hormigonar con hormigón en masa HM-20 hasta la cota inferior de las zapatas, se colocará el carrillado, y en adelante se empleará hormigón HA-25.

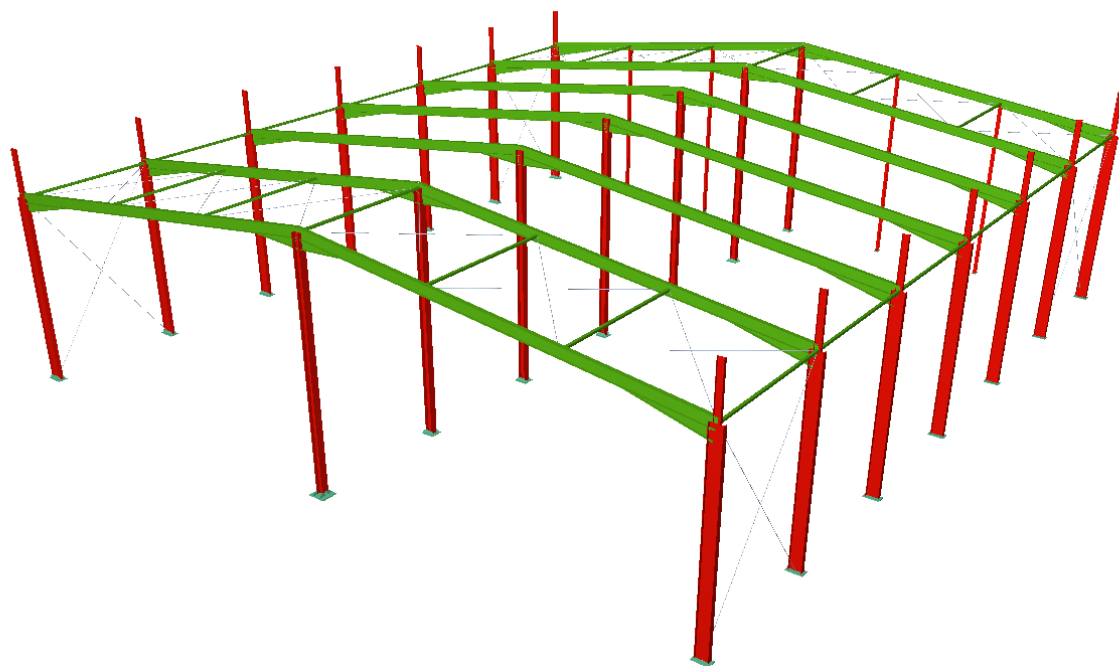
La cimentación consiste en zapatas aisladas de hormigón bajo pilares, Se completa con vigas de atado o viga centradora, según sea necesario, en todo el perímetro del conjunto de los edificios tal y como se indica en los planos de cimentación. Las dimensiones de las zapatas, las características del hormigón y acero utilizado se indicarán en el plano de cimentación y en la memoria de cálculo.

La última capa de espesor 0,15 será de aportación exterior de cantera (todo-uno). Las tierras sobrantes se llevarán al vertedero con camión volquete.

#### **1.7.4. - ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA NAVE**

##### **1.7.4.1 - PÓRTICOS**

Se ha elegido como estructura principal de la nave pórticos a dos aguas de 33 m de luz con un pilar que enlaza con la cumbrera del pórtico por su eje de simetría, contruidos con combinación de perfilaría IPE y HEB. La pendiente del dintel es del 12%. Los pórticos son empotrados en base, excepto en la zona medianera en la que los pilares son articulados en su base. La separación entre los mismos es constante en la zona destinada a producción de la nave, mientras que tras la junta de dilatación en la zona de oficinas los pórticos están dispuestos con distintas distancias entre sí. (Consultar plano Planta Cimentación)



”Estructura pórticos zona trabajo”





Los perfiles son de inercia constante, lo cual se ha procedido a reforzar la estructura mediante cartelas tanto en la unión de los pilares con el dintel como en la cumbrera. Para la unión de los diferentes elementos se ha optado por placas de testa con tornillos de alta resistencia.

Para el cálculo de los pórticos se ha recurrido al programa de cálculo de estructuras CYPE 2009. Los pasos seguidos durante la realización de los mismos han sido los siguientes:

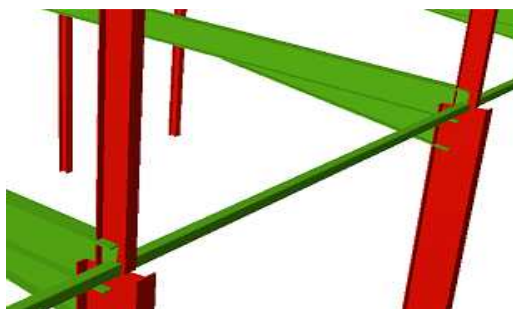
- Introducción del pórtico de la nave en el Generador de Pórticos de CYPE en el cual se van aplicando las distintas cargas que va a sufrir la estructura.
- Introducción y cálculo de las correas laterales y correas de cubierta.
- Exportación del conjunto a Nuevo Metal 3D de CYPE.
- Descripción de los nudos creados.
- Descripción de los perfiles basándonos en obras de similares características.
- Descripción de los materiales de los perfiles. Se elige acero S-275.
- Cálculo de la estructura.
- Comprobación de barras.
- Redimensionamiento hasta optimizar el resultado.

Todos los pórticos tienen las mismas características estructurales, pero están sometidos a distintas cargas en función de su posición, dirección de soplado del viento, etc. Del cálculo se obtienen los siguientes resultados:

ELEMENTO	PERFIL
Pilares pórticos nave	IPE-500
Pilares centrales pórticos	HEB-300
Dinteles pórticos nave	IPE-400
Cartelas pilar dintel	IPE-400
Cartelas cumbrera	IPE-400
Pilares hastiales	IPE-240/HEB-260
Ménsulas puente grúa	IPE-500

#### 1.7.4.2. - TUBOS DE ATADO

Con el fin de facilitar el montaje de los diferentes pórticos se opta por unirlos mediante tubos de atado colocados en la unión del pilar con el dintel por perfiles cuadrados #100.100.4 con una longitud igual a la separación entre pórticos.

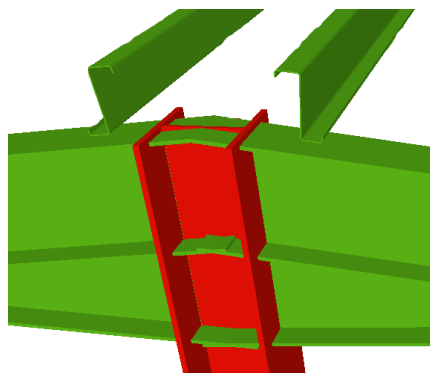


*“Tubos de atado ”*

#### 1.7.4.3. - CORREAS CUBIERTA

Se ha provisto de correas longitudinales en cubierta con el propósito de sustentación de los elementos de cubierta (paneles) y que a su vez soporten las cargas de nieve, viento y peso propio. Las correas son continuas con apoyos en los pórticos con el propósito de utilizar perfiles de menores dimensiones. Las correas serán unidas mediante electrosoldadura al dintel que permitirá su correcta fijación.

Se dispone de perfiles ligeros con configuración en Z. Los resultados del cálculo asignan un perfil ligero ZF-225x4.0 en cubierta con una separación entre ellas de 1,76 m que nosotros reduciremos a 1,7 m.



*“Correas en cubierta”*



#### 1.7.4.4. - CORREAS FACHADA

Para el cerramiento de las fachadas de las naves ejecutaremos un entramado metálico a base de correas y arriostrados capaz de transmitir a la estructura interna y a los cimientos las cargas procedentes del propio cerramiento y del viento.

Optamos por perfiles ligeros de configuración en C que irán soldados a los pilares de los pórticos. Los perfiles tendrán una separación de 1,6 metros como máximo para una correa tipo CF-200x2.5.

En la fachada colindante con la otra nave, no dispondremos de correas de fachada, únicamente tendremos los arriostramientos, ya que el muro de hormigón no precisa de las correas para su sustentación.

#### 1.7.4.5. - PUENTE GRÚA Y VIGAS CARRIL

Debido a que la materia prima son perfiles de hierro, es necesario un puente grúa de pequeñas dimensiones que facilite la descarga y almacenamiento de los mismos. El modelo es ZLK de la empresa ABUS con las siguientes características:

- La fuerza de carga es de 5 tn.
- La distancia entre ejes de rueda es de 2,7 m.

Está colocado a una altura de 6 metros respecto de la solera terminada y cubre toda la longitud de la nave de trabajo, desde el pilar central hasta el pilar medianero.

Las vigas carril son continuas con apoyos en ménsulas IPE-500 de los pórticos. Los cálculos de la viga carril se realizaron con el programa CYPE y el perfil escogido es un HEB280 que nos da la suficiente inercia respecto al eje horizontal en comparación con otros perfiles (como IPE-s)

#### 1.7.4.6 - ARRIOSTRADOS

La nave está formada por pórticos en la dirección transversal unidos por elementos longitudinales como son las correas tanto en la fachada como en la cubierta. Por lo tanto en sentido longitudinal son inestables, con lo que deberemos crear cerchas en cubierta y en fachadas (cruces de San Andrés) que absorban los esfuerzos longitudinales tanto del viento como los esfuerzos del frenado del puente grúa.



Colocaremos en cubierta y en fachada cerchas con diagonales dobles en el primer y último módulo de cada una de las dos estructuras de que consta la nave industrial. Las cerchas indeformables estabilizan toda la cubierta en dirección longitudinal. Consecuencia del cálculo obtenemos unos perfiles redondos  $\varnothing 18$  en la zona de trabajo, mientras que en la zona de las oficinas el perfil resultante es un L-40x6, tanto en la fachada como en la cubierta.

### **1.7.5.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA OFICINA**

#### **1.7.5.1. - ESTRUCTURA DE LA ENTREPLANTA**

El entramado estructural de la entreplanta del edificio se basa en la unión de pilares y vigas metálicas mediante nudos rígidos, capaces de transmitir momentos entre sí, formando una estructura sólida capaz de soportar esfuerzos horizontales que a su vez serán transmitidos a la cimentación.

El entramado se basa en el aprovechamiento de los pilares de los pórticos propios de la nave y cuatro pilares intermedios, de altura 5 m., dentro de cada pórtico, los cuales son unidos transversalmente por vigas formando de esta manera la estructura base para el forjado de la entreplanta. Debido a las necesidades superficiales, se dispone de un reducido número de pilares. En consecuencia, el espacio entre pilares es considerable ya que hay que salvar distancias de hasta 6 metros

Para el cálculo de la estructura se ha recurrido al programa de cálculo de estructuras Nuevo Metal 3D de Cype ingenieros. Del cálculo se han obtenido los siguientes resultados:

<b>ESTRUCTURA ENTREPLANTA</b>	<b>PERFIL</b>
Pilares	IPE-500/ HEB-300/ HEB-260
Vigas entreplanta	IPE-300/ HEB-400

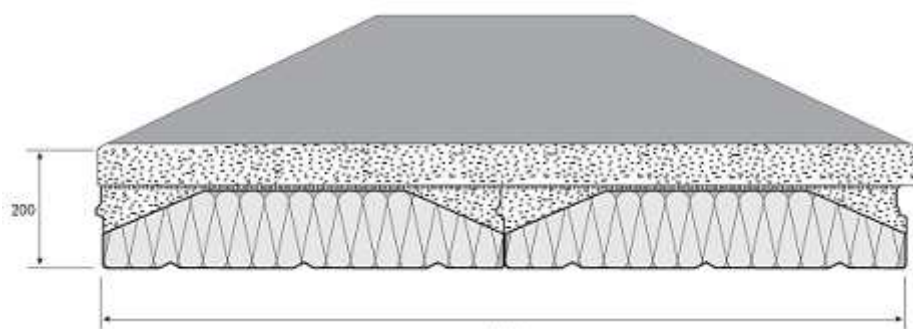
### 1.7.5.2. - FORJADOS

Necesitamos elementos planos que materialicen los distintos pisos de los edificios y que, trabajando principalmente a flexión, transmitan las cargas verticales a las vigas de la estructura, sin olvidar la función como elemento de arriostrado.

Hemos escogido el forjado prefabricado mixto, ya que este sistema mixto de hormigón y chapa de acero nos permite utilizar las mejores características de cada elemento, el esfuerzo a compresión en el caso del hormigón en la parte superior del forjado y el esfuerzo a tracción en el caso del acero en la parte inferior del forjado.

Se han barajado otras soluciones como vigueta acero y bovedilla pero se ha desechado principalmente por encontrarse en desuso. Frente a la solución de vigueta de hormigón y bovedilla se ha escogido el forjado prefabricado mixto por cubrir luces más grandes, ser un sistema actual, novedoso y de rápida puesta en obra, además el forjado escogido incorpora una capa de lana de roca lo cual nos proporciona un mejor aislamiento térmico, que se traduce en mayor eficiencia en la climatización de las oficinas.

Para el cálculo hemos utilizado un catálogo de la empresa proveedora que contiene tablas específicas para su realización y puesta en obra. Del estudio llegamos a la siguiente conclusión: podemos salvar luces de hasta 7 m. con una sobrecarga de  $900 \text{ kg/m}^2$  lo cual es más que suficiente para nuestro caso. Por lo tanto el forjado escogido es el COFRADAL 200.





### 1.7.6. CUBIERTA

La cubierta está constituida de paneles nervados Perfrisa, ahora conocidos como Ondatherm 900C, de un espesor total de 30 mm., anclados a las correas de cubierta. El panel nervado Ondatherm 900C es un elemento aislante que se utiliza como recubrimiento en cubiertas y fachadas. El panel se compone de dos paramentos metálicos con un núcleo de espuma de poliuretano extruido e ignífugo y de tapajuntas. El tapajuntas tiene por objeto garantizar la estanqueidad y permite no tener en cuenta los vientos dominantes a la hora del montaje. Además, cubre y protege las fijaciones de la corrosión. La plaqueta, con una superficie de ajuste de 30cm<sup>2</sup>, asegura el ensamblaje de los paneles, permite una sola fijación por correa y reparte los esfuerzos evitando que el tornillo pueda perforar la chapa exterior, ofreciendo la posibilidad de duplicar la fijación en caso de necesidad.

Los lucernarios de cubierta se realizarán mediante placas de policarbonato compacto color opal (con espesor de 40 mm), unidos mediante pernos y uniones atornilladas, para dotar de iluminación natural a la nave.

Se ha provisto a la cubierta de dos aireadores estáticos HV-500 de 25 y 10 metros de longitud respectivamente, capaces de renovar el aire para los requisitos establecidos en la nave.

### 1.7.7. - SOLERA

Previamente a la construcción de la nave, el terreno se habrá nivelado y compactado. La solera estará construida para soportar las cargas producidas por el tránsito de los vehículos. Estará formada por:

- Capa de gravas de 20 cm de espesor.
- Capa todo-uno (grava y arena) compactado con vibrador al 95% según el ensayo proctor, con un espesor de 15 cm. En este proceso se regará el terreno para que se apelmace.
- Lámina aislante de polietileno que evita el paso por capilaridad de la humedad relativa de la superficie exterior.
- Capa de hormigón HA-25 de 15 cm. de espesor en el interior de la nave. En el resto de la parcela el espesor será de 20 cm.
- Mallazo antiretracción 150.150.8. colocado en la cara superior del hormigón con un recubrimiento de 3 cm.



Antes de que fragüe el hormigón se añadirá un tratamiento superficial de polvo de cuarzo ( $6 \text{ kg/m}^2$ ) uniformemente extendido y pulido mecánicamente a las 6-10 horas del vertido en el interior de la nave. En el pavimento exterior, para evitar el deslizamiento de los vehículos, dejaremos la superficie cepillada.

Dos días después del hormigonado se realizará la operación de corte de juntas de retracción en cuadrícula que mejor ajuste a la modulación de los pilares con una superficie máxima de  $25 \text{ m}^2$ . Estos cortes se realizarán con sierra mecánica a profundidad de 5 cm. ( $1/3$  del espesor del hormigón) y 7 cm. en el pavimento exterior. Las juntas se sellarán con un producto plástico.

En el perímetro de la solera, junto a las paredes de la nave, se crearán unas juntas de contorno que actúen a modo de juntas de dilatación, colocando una tira de poliestireno de 1 a 2 cm. de espesor.

### **1.7.8. - CERRAMIENTOS**

Para el cierre de la nave industrial se colocará en la parte baja, hasta el segundo metro de altura, albañilería de bloque de hormigón in-situ de 20 cm. de espesor, con cara interior y exterior raseadas. Excepto en la fachada medianera, donde dicho muro alcanzará la misma altura que el cerramiento del resto de la nave. Para aportar la estabilidad necesaria al muro se empleará malla MURFOR. Las esquinas del bloque se achaflanarán para evitar el agrietamiento del hormigón.

El resto de la nave se compondrá de panel sándwich tipo Liss, con un espesor de 40mm, que nos permite aportar las últimas y más avanzadas tendencias arquitectónicas, sin olvidarnos de dos características fundamentales de este compuesto como son la resistencia y la planicidad.

Las esquinas y ángulos muertos de la nave se rematarán con chapa de acero galvanizada.

Emplear paneles nos permite un buen aislamiento térmico, ligereza estructural y una rápida puesta en obra.



### **1.7.9. - COMPARTIMENTACIONES, CARPINTERÍA Y PINTURA**

#### **1.7.9.1. - COMPARTIMENTACIONES Y ALBAÑILERÍA**

Para las particiones que se van a llevar a cabo en la zona de oficinas vamos a utilizar para los vestuarios, aseos y sala de calderas tabiques de pladur con placas de yeso laminado atornilladas a cada lado. Para los recintos más húmedos (aseo y vestuarios) utilizaremos una variación del tabique de pladur que sustituirá la lámina de yeso por otra lámina de yeso tipo WA adecuada para recintos húmedos. Además de su rápida puesta en obra, éstas particiones están completamente preparadas para su acabado final.

Para el resto de particiones vamos a utilizar paredes prefabricadas tipo Movinord, que nos ofrece una amplia gama de soluciones en cuanto a decorados, iluminación o acústica. Para las particiones que dan al exterior utilizaremos Forro Movinord indicadas a tal efecto. En el interior combinaremos el tabique opaco Movinord con el tabique vidriero de la misma gama que nos dará sensación de amplitud y una estética novedosa.

Además de la ligereza estructural que aporta esta solución y su fácil puesta en obra, nos permite adaptarnos a las exigencias superficiales del momento ya que nos permite poder montar y desmontar fácilmente las modulaciones evitándonos tener que hacer obras cada vez que queramos hacer una modificación en el interior.

La zona de producción se delimita con las oficinas mediante albañilería de bloque de hormigón in-situ de 20 cm. de espesor, con objeto de delimitar los dos sectores de incendio.

Para el techo de las oficinas utilizaremos un falso techo acústico de placas de lana de roca tipo Rockfon. El pavimento estará compuesto de una placa aislante de 40mm. con recubrimiento de 50mm de mortero y baldosa cerámica.

La capacidad aislante de los tabiques escogidos, las placas de aislante colocadas en pavimentos y techos, así como los cerramientos y cubiertas escogidos evitarán cualquier puente térmico con el exterior en la zona de oficinas, pudiendo aclimatarlo adecuadamente para su mejor confort interior.





### 1.7.9.2 - CARPINTERÍA

La nave dispone de 3 puertas que dan al exterior. Una de ellas será puerta seccional de dimensiones 5 x 4,8 metros fabricadas en doble fondo de chapa grecada y prelacada gris con aislante intermedio de poliuretano inyectado, con puerta de evacuación de personal integrada (fabricada en chapa plegada). En la fachada Este, situaremos una puerta metálica peatonal, únicamente para casos de emergencia con salida directa a la calle. Todas ellas irán provistas con barras antipánico.

Las puertas divisoras de la nave y el edificio de oficinas serán unas puertas cortafuegos tipo Roper EI-60 (provistas a su vez de barras antipánico).

En la entrada de las oficinas, en la fachada delantera dispondremos de una puerta de dos hojas abatibles con fijo superior en dos divisiones; tirador recto en tubo redondo y construida en acero inoxidable. Para el interior del edificio de oficinas, las puertas vendrán integradas con la tabiquería prefabricada, con unas dimensiones de 0,8 x 2,04 m., construidas en partículas de madera con el mismo revestimiento que los tableros. Para aseos y vestuarios hemos elegido unas puertas en consonancia con el resto, de madera de pino lisas, canteadas y pintadas, integradas ahora en la tabiquería de pladur.

### 1.7.9.3. - PINTURA Y ACABADOS

Pintaremos con pintura plástica de color liso sobre los tabiques de pladur de la sala de calderas.

Los alicatados serán a base de plaquetas de gres destinadas en este caso para los vestuarios y aseos de tabiquería de pladur.



## **1.8. - MEDIDAS ESPECÍFICAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

### **1.8.1. - CONSIDERACIONES GENERALES**

Los criterios seguidos para el estudio de las instalaciones de protección contra incendios son los indicados en el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD 2267/2004, de 3 de diciembre).

El establecimiento industrial ocupa una superficie en planta de 1716 m<sup>2</sup> construidos en planta baja y el edificio de oficinas (zona de uso administrativo), situado dentro de la propia nave, ocupa una superficie en planta 449,86 m<sup>2</sup>, en el que será de aplicación el CTE-DB-SI, y que constituirá un sector de incendios.

### **1.8.2. - CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL**

Según el Anexo I del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD 2267/2004, de 3 de diciembre), la planta objeto del presente proyecto se clasifica, atendiendo a su configuración y ubicación con su entorno, como establecimiento industrial Tipo B, ya que el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, que está adosado a otro edificio, ya sea este otro edificio de uso industrial o de otros usos.

### **1.8.3. - SECTORIZACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE CADA SECTOR Y DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL**

El establecimiento industrial tiene una superficie en planta de 1716 m<sup>2</sup> y está constituido por dos sectores de incendio. Los sectores de incendios son los siguientes:

- Sector 1: zona de producción: 1266,14 m<sup>2</sup>
- Sector 2: zona administrativa: 449,86 m<sup>2</sup>



### 1.8.3.1. – NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE LOS SECTORES DE INCENDIOS

Para obtener la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida ( $Q_s$ ) de cada sector de incendios, aplicamos las fórmulas definidas por el RD. 2267/2004.

- Para sectores con actividad de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad (\text{MJ/m}^2) \text{ o } (\text{Mcal/m}^2)$$

Siendo:

$Q_s$  = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio en  $\text{MJ/m}^2$  ó  $\text{Mcal/m}^2$ .

$G_i$  = Masa, en kg, de cada uno de los materiales combustibles presentes en el sector de incendios (i).

$q_i$  = Poder calorífico en  $\text{MJ/m}^2$  ó  $\text{Mcal/m}^2$ , de cada uno de los materiales combustibles presentes en el sector de incendios (i).

$C_i$  = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio. Se obtiene de la tabla 1. 1, del RD.

$R_a$  = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

$A$  = Superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en  $\text{m}^2$ .



- Para sectores con actividades de producción:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad (\text{MJ/m}^2) \text{ o } (\text{Mcal/m}^2)$$

Siendo:

$Q_s$  = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio en  $\text{MJ/m}^2$  ó  $\text{Mcal/m}^2$

$q_{si}$  = Densidad de carga de fuego de cada zona de proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendios(i), en  $\text{MJ/m}^2$  o  $\text{Mcal/m}^2$ .(tabla 1.2) del R.D.

$S_i$  = Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego  $q_{si}$  diferente, en  $\text{m}^2$ .

$C_i$  = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio. Se obtiene de la tabla 1. 1, del R.D.

$R_a$  = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10% de la superficie del sector. Se obtiene de la tabla 1.2, del R.D.

$A$  = Superficie construida del sector de incendio, en  $\text{m}^2$ .

Aplicaremos estas fórmulas a los distintos sectores del establecimiento industrial.



## Sector 1: Producción (zona proceso + almacén)

La zona de producción se puede diferenciar en dos partes, una de ellas en la que se realiza el proceso de corte, prensado, soldadura y una segunda en la destinada a almacén de productos terminados. Por tanto se calcula el riesgo del sector 1 en función de los diferentes usos.

En la *zona de proceso*, se define la actividad como “**Taller mecánico**”, de acuerdo con la tabla 1.2 del reglamento. Para esta actividad, la densidad de carga de fuego es  $q_{si}=200 \text{ MJ/m}^2$  y el riesgo de activación  $R_a=1$ .

ZONA DE PROCESO			
$q_{si} \text{ (MJ/m}^2\text{)}$	$S_i \text{ (m}^2\text{)}$	$C_i$	$q_{si} \cdot S_i \cdot C_i \text{ (MJ)}$
200	1000	1	200000

En la *zona de almacenamiento*, se acopian productos metálicos terminados, así como material de embalaje (plástico, cartón, etc.). Puesto que los artículos metálicos se almacenarán en estantería también metálica, la carga de fuego aportada por cada  $\text{m}^3$  es nula. Por tanto, y a efectos de cálculo, consideramos dicha superficie como área de producción (taller mecánico), a favor de la seguridad, obteniendo una carga de fuego superior a la que se obtendría de considerar la zona como almacenaje de material metálico. La carga de fuego en la zona de almacenamiento es:

ALMACEN				
	$q_i \text{ (MJ/Kg)}$	$G_i \text{ (Kg)}$	$C_i$	$q_i \cdot G_i \cdot C_i \text{ (MJ)}$
Plástico	42	1500	1	63000
Cartón	16,7	1500	1	25050
	$q_{si} \text{ (MJ/m}^2\text{)}$	$S_i \text{ (m}^2\text{)}$	$C_i$	$q_{si} \cdot S_i \cdot C_i \text{ (MJ)}$
Artículos metálicos	200	56	1	11200



En cuanto al riesgo de activación, consideraremos la actividad de mayor riesgo, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10% de la superficie del sector o área de incendios. En este caso es  $R_a = 1$ , que será el que se considere para el cálculo del nivel de riesgo del sector.

$R_a$	$A \text{ (m}^2\text{)}$
1	1266

De esta forma, la carga de fuego corregida y ponderada que se calcula para el sector, será la siguiente:

$$Q_s = \frac{(200000) + (63000) + (25050) + (11200)}{1266} \cdot 1,0 = 236,37 \text{ MJ/m}^2$$

Por lo tanto el nivel de riesgo intrínseco del sector será BAJO (1) según tabla 1. 3 ya que:

$$Q_s < 425 \text{ MJ/m}^2$$

Al tratarse de un sector con configuración tipo B y riesgo intrínseco Bajo (1) según la tabla 2.1 del reglamento, la máxima superficie permitida para dicho sector es de  $6000 \text{ m}^2$ , con lo que los  $1.266,14 \text{ m}^2$  del sector son correctos.

## Sector 2: Zona administrativa (oficina técnica).

Este sector se distribuye en planta baja que ocupa  $449,86 \text{ m}^2$ . Para la estimación de carga de fuego, se asimila su actividad a la de **“Oficina técnica”**, de acuerdo con la tabla 1.2 del reglamento. Para esta actividad, la densidad de carga de fuego es  $q_{si}=600 \text{ MJ/m}^2$  y el riesgo de activación  $R_a=1$ .

OFICINAS			
$q_{si} \text{ (MJ/m}^2\text{)}$	$S_i \text{ (m}^2\text{)}$	$C_i$	$q_{si} \cdot S_i \cdot C_i \text{ (MJ)}$
600	449,86	1	269916



En cuanto al riesgo de activación, es  $R_a = 1$ .

$R_a$	$A \text{ (m}^2\text{)}$
1	449,86

De esta forma, la carga de fuego corregida y ponderada que se calcula para el sector, será la siguiente:

$$Q_s = \frac{269916}{449,86} \cdot 1,0 = 600 \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

Por lo tanto el nivel de riesgo intrínseco del sector será BAJO (2), ya que:

$$425 \text{ MJ/m}^2 < Q_s < 850 \text{ MJ/m}^2$$

Al tratarse de una zona de uso administrativo con superficie construida superior a  $250 \text{ m}^2$ , se aplicará el documento DB-SI – Seguridad en caso de incendio, tal y como se indica en el artículo 3 del R.D. 2267/2004. La superficie construida de este sector es inferior a la máxima admitida para un sector de uso administrativo, que se establece en  $2.500 \text{ m}^2$  de acuerdo con la tabla 1.1 de CTE-DB-SI.

Dentro de este sector no se da la presencia de locales o zonas de riesgo especial, de acuerdo con la tabla 2.1 del DB-SI. Aunque se tienen dos locales que pueden considerarse como de almacenamiento de elementos combustibles, como son la sala de caldera de calefacción que incluye un depósito de 3.000 l. de gasóleo y el archivo de documentos, los volúmenes de estos locales son de  $47,34 \text{ m}^3$  y  $28,96 \text{ m}^3$  respectivamente, y por tanto inferiores a los  $100 \text{ m}^3$  que se establecen en la mencionada tabla 2.1 para su consideración como locales de riesgo. Por otra parte, la caldera instalada en la sala de calderas tiene una potencia útil nominal inferior a 70 Kw, por lo que tampoco en este casos se dan las condiciones establecidas en la tabla 2.1 para la consideración de locales de riesgo especial.



### 1.8.3.2.- NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

El nivel de riesgo intrínseco de un establecimiento industrial se evalúa en función de la carga de fuego, ponderada y corregida  $Q_E$  del mismo, determinada por la expresión:

$$Q_E = \frac{\sum_1^i Q_{ei} \cdot A_{ei}}{\sum_1^i A_{ei}} \quad (\text{MJ/m}^2) \text{ ó } (\text{Mcal/m}^2)$$

$Q_E$  = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del establecimiento industrial en  $\text{MJ/m}^2$  ó  $\text{Mcal/m}^2$ .

$Q_{ei}$  = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los edificios industriales (i) que componen el establecimiento industrial en  $\text{MJ/m}^2$  ó  $\text{Mcal/m}^2$ .

$A_{ei}$  = Superficie construida de cada uno de los edificios industriales (i), que componen el establecimiento industrial, en  $\text{m}^2$ .

$$Q_E = \frac{(236,37 \times 1266) + (600 \times 449,86)}{1716} = 331,67 \text{ MJ/m}^2$$

Siendo  $Q_E \leq 425$ , se tiene que el establecimiento industrial es de riesgo **BAJO (1)**

### **1.8.4. – MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN UTILIZADOS. CLASIFICACIÓN, ESTABILIDAD Y RESISTENCIA AL FUEGO**

#### 1.8.4.1. – PRODUCTOS DE REVESTIMIENTO

El edificio consiste en una construcción en planta de  $1716 \text{ m}^2$  de superficie construida total. Se diferencias dos zonas, una de producción de  $1266,14 \text{ m}^2$  y oficinas de  $449,86 \text{ m}^2$ .

La estructura de la zona de producción (sector 1) consiste en pórticos metálicos con una separación constante entre si y unidos mediante correas metálicas sobre las cuales se apoyará una cubierta de panel sándwich.





La zona administrativa consiste en un entramado metálico de pilares y vigas metálicas.

Los productos de revestimientos utilizados en los diferentes sectores son los siguientes:

*Sector 1: zona producción.*

- Suelos: solera de hormigón de 15 cm de espesor: A1<sub>FL</sub>-s1 (M0)
- Paredes: panel sándwich metálico C-s3, d0 (M2)
- Cubierta: panel sándwich de 30mm de espesor: C-s3, d0 (M2). Dispondrá de lucernarios continuos de policarbonato celular B-s1, d0 (M1).

*Sector 2: zona administrativa.*

- Suelos: baldosa cerámica: A1<sub>FL</sub>-s1 (M0)
- Paredes: La tabiquería será a base de perfiles de aluminio con partes ciegas de tableros de panel cartón–yeso C-s3, d0 (M2) y partes acristaladas.

Se concluye que los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial cumplen las exigencias de comportamiento ante el fuego expuestas en el apartado 3 del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales y, en el caso del sector de uso administrativo, también se cumplen las exigencias del punto 6.4 del DB-SI.

#### 1.8.4.2. - PRODUCTOS INCLUIDOS EN PAREDES Y CERRAMIENTOS

Todo producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo será de la misma clase que el revestimiento correspondiente. En caso de que sea más desfavorable, el conjunto de la capa y el revestimiento será como mínimo EI30.

En el sector de oficinas, los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento térmico y para acondicionamiento acústico, los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, los cables eléctricos, etc, serán de clase M1, o más favorable.

En el Certificado Final de Obra se adjuntarán certificados de los materiales.



#### 1.8.4.3. - ESTABILIDAD AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES

La estabilidad al fuego exigida a los elementos constructivos portantes del sector 1 (zona producción) viene definida en la tabla 2.2 del punto 4.1 del Anexo II del reglamento.

Así, atendiendo a la configuración tipo B del edificio, riesgo intrínseco Bajo y planta sobre rasante, se establece el requerimiento de estabilidad al fuego R60 (EF-60), para la estructura portante.

Tal como se ha comentado anteriormente, la estructura general de la nave consiste en pórticos metálicos. La estabilidad al fuego R-60 de los elementos estructurales metálicos se consigue con la aplicación de pintura intumescente.

En cuanto al sector 2 destinado a zona administrativa, y ya que la superficie construida supera los 250 m<sup>2</sup>, la resistencia de la estructura portante vendrá regulada por el DB-SI Seguridad en caso de incendio. Por tanto, y según el punto 3 de la sección SI 6, con uso administrativo y una altura de evacuación inferior a 15m, la resistencia al fuego de los elementos estructurales será de R60. La estructura portante se compone de pilares y vigas metálicas con forjados prefabricados. Los elementos metálicos irán protegidos con pintura intumescente R60, y el forjado prefabricado ya viene preparado para resistir al fuego.

#### 1.8.4.4. - RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO

De acuerdo con el punto 5.1 del RD 2267/2004, la resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendios respecto de otros, no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la tabla 2.2 (Anexo II del R.D.) para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendios.

Tanto la zona de producción (sector 1) como las oficinas (sector 2) se delimita con muro de bloque de hormigón in-situ de 20 cm de espesor (R120), superior a la exigida al sector 1 y superior a la exigida al sector 2 (oficinas) que ambos casos es de (R60).

Las puertas de paso entre los sectores 1 (producción) y 2 (oficinas) tendrán una resistencia al fuego al menos igual a la mitad de la exigida a la pared de compartimentación, es decir, tendrán una resistencia igual a  $R60/2 = R30$ .



La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento, como es nuestro caso, será como mínimo al presentar riesgo bajo y no tener función portante de EI 120. Para ello empleamos un muro de bloque de hormigón in-situ de 20 cm. de espesor.

Los huecos que comuniquen un sector de incendio con un espacio exterior a él se sellarán de modo que mantengan una resistencia al fuego que no será menor de la resistencia al fuego del sector de incendios.

La justificación de que los elementos constructivos de los sectores de incendio alcanzan la RF exigida se realizará por contraste con las tablas del Anejo F del documento DB-SI, y por marca de conformidad de normas UNE o certificado de conformidad.

### **1.8.5. - EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES**

#### **1.8.5.1. – EVACUACIÓN DEL SECTOR 1 (*PRODUCCIÓN*)**

Se denomina  $p$  al número de personas que ocupa el sector de incendio y se denomina  $P$  a la ocupación del sector.

Siendo  $p = 20$  personas ( $p < 100$ ) en sector 1, la expresión que se utiliza para el cálculo de la ocupación, de acuerdo con el apartado 6 del Anexo II del RD 2267/2004, es:

$$P = 1,10 \cdot p = 1,10 \cdot 20 = 22$$

Puesto que la ocupación es menor que 25 personas y el nivel de riesgo es bajo, la distancia máxima del recorrido de evacuación puede ampliarse a los 50 m. Dicha distancia se cumple en todos los puntos del Sector de incendios.

El sector dispone de 3 puertas de evacuación, tal y como viene detallado en los planos. Todas ellas son de eje vertical fácilmente operables de forma manual con un ancho libre de 0.82 m, con una capacidad muy superior a la ocupación máxima del sector.



#### 1.8.5.2. - EVACUACIÓN DEL SECTOR 2 (ZONA ADMINISTRATIVA)

Si bien se prevé una ocupación máxima del establecimiento industrial de 20 personas, se realiza a continuación un cálculo de ocupación tal y como viene recogido en el punto 2 del DB-SI-3 del CTE. Las densidades de ocupación en el sector 2 son las siguientes:

- *Uso previsto:* administrativo.

Zonas de ocupación ocasional: ocupación nula.

Zonas de oficinas: 10 m<sup>2</sup>/persona.

Vestíbulos generales: 2 m<sup>2</sup>/persona

- *Superficies:*

Zonas de oficinas: 194,18 m<sup>2</sup>

Vestíbulos generales: 32,3 m<sup>2</sup>

- *Ocupación:*

Zonas de oficinas: 20 personas

Vestíbulos generales: 17 personas

El sector cuenta con una salida de planta. La ocupación máxima calculada (37 personas) es inferior a 100 personas, y los recorridos de evacuación hasta una salida de planta son inferiores a 25 m.

Para el dimensionado de los medios de evacuación, se asigna la ocupación máxima a cada elemento por lo que queda garantizada la evacuación de la totalidad de los ocupantes en cualquier punto del sector. Se detalla a continuación las dimensiones de los elementos de evacuación:

- Puertas:  $A = 37/200 = 0.185$  m. Todas las puertas tendrán un ancho libre de 0.82 m en todos los recorridos de evacuación.

- Pasillos:  $A = 37/200 = 0.185$  m. Todos los pasillos tendrán un ancho superior al ancho mínimo establecido (1m) con lo que se garantiza la evacuación del recinto.

Todas las puertas previstas como salida de planta o edificio y las de evacuación serán abatibles con eje de giro vertical con un sistema de cierre de fácil apertura desde el lado que provenga la evacuación, sin tener que utilizar llave alguna ni actuar sobre más de un mecanismo.



Las puertas previstas para la evacuación de más de 50 ocupantes se abrirán en sentido de la evacuación.

#### **1.8.6. - VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES**

En base a lo indicado en el apartado 7 del Anexo II del Reglamento, no resulta exigible que los Sectores de incendios dispongan de sistema de evacuación de humos, por tratarse de sectores de riesgo Bajo.

#### **1.8.7. - SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO**

El sistema de almacenamiento se realiza mediante estanterías metálicas. Las estanterías son independientes pues tan solo soportan la mercancía almacenada y sus elementos estructurales son desmontables e independientes de la estructura del edificio. Asimismo, el sistema de almacenaje es de tipo manual con ayuda de puente grúa, durante el transporte, elevado y almacenaje habrá presencia de personas.

El material constructivo de las estanterías es acero con clase A1 (M0).

En base al apartado 8.1 del Reglamento contra incendios, al tratarse de un edificio tipo B con riesgo intrínseco Bajo, se requiere una estabilidad al fuego R15, que se conseguirá mediante el uso de pintura intumescente.

#### **1.8.8. - INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS**

Las instalaciones técnicas presentes en el establecimiento industrial cumplirán con los requisitos establecidos por los reglamentos específicos de cada instalación que les son de aplicación.

#### **1.8.9. - RIESGO FORESTAL**

La parcela en la que se encuentra ubicado el edificio industrial carece en su proximidad de zonas forestales.



### **1.8.10. - *INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS***

A continuación se describen los medios de protección contra incendios exigidos por el Reglamento de Protección contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

#### **1.8.10.1. - SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO**

Según los criterios del apartado 3 del Anexo III, para actividades ubicadas en edificios de tipo B, con nivel de riesgo intrínseco Bajo, no resulta exigible la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

#### **1.8.10.2. - SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO**

De acuerdo al apartado 4 del Anexo III del R.D. 2267/2004, se requiere la instalación de sistemas manuales de alarma de incendios ya que su superficie construida es superior a 1.000 m<sup>2</sup> y no se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

Se situarán pulsadores junto a cada puerta de evacuación y repartidos por la zona de proceso de tal forma que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no supere los 25 m. Los pulsadores estarán conectados a alarma óptica acústica.

#### **1.8.10.3. - SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA**

De acuerdo con el apartado 5 del Anexo III del RD 2267/2004, no se requiere instalación de sistema de comunicación de alarma en el sector de incendios, por ser la suma total de superficies construidas menor de 10.000 m<sup>2</sup>.

#### **1.8.10.4. - SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS**

De acuerdo con el reglamento, no es exigible la instalación de Bocas de Incendio, rociadores, hidrantes o cualquier otra instalación que requiera un sistema de abastecimiento de agua contra incendios.



#### 1.8.10.5. - SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES

Por tratarse de una configuración TIPO B del establecimiento industrial, con Riesgo Intrínseco bajo, no se requiere la instalación de una red de hidrantes exteriores tal como se desprende de la tabla 3.1 del reglamento.

- El sector 1 es de riesgo Bajo 1. El establecimiento industrial es de tipo B => No se exige su instalación según tabla 3.1 RD 2267/2004.
- En Sector 2 de uso administrativo, no se exige su instalación por tener una superficie construida inferior a 5.000 m<sup>2</sup> según tabla 1.1 CTE DB SI-4.

#### 1.8.10.6. - EXTINTORES DE INCENDIO

De acuerdo con el apartado 8 del Anexo III del RD 2267/2004, todos los sectores de incendio deben disponer de extintores portátiles, fácilmente visibles y accesibles, de forma que el recorrido máximo desde cualquier punto del sector hasta uno de ellos no supere los 15 m. Habrá en número suficiente.

Se instalarán extintores de eficacia mínima 21A-113B, de forma que se disponga de los mismos a una distancia máxima de 15 m. También se colocarán extintores de Nieve Carbónica (CO<sub>2</sub>) junto a los cuadros de las instalaciones eléctricas.

#### 1.8.10.7. - SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

En base a las condiciones del apartado 9 del reglamento no resulta necesaria la instalación de sistemas de bocas de incendio equipadas, por tratarse de un sector de incendios de Riesgo Bajo y Tipo B.

- Por ser el establecimiento industrial de tipo B y riesgo Bajo 1, no es obligatoria su instalación.
- En zona de oficinas, al tener una superficie construida inferior a 2.000 m<sup>2</sup>, no es obligatoria la instalación según la tabla 1.1 CTE DB SI-4.

#### 1.8.10.8. - SISTEMA DE COLUMNA SECA

Por ser el edificio de tipo B y riesgo Bajo no es necesaria su instalación.



#### 1.8.10.9. - SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

Por ser el edificio de tipo B y riesgo Bajo no es necesaria su instalación.

#### 1.8.10.10. - SEÑALIZACIÓN

Se instalará la señalización correspondiente en salidas de uso habitual o de emergencia, así como en los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, que se desarrollará teniendo en cuenta lo dispuesto en el reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.





## 1.9. - NORMATIVA APLICADA

- Normativa del polígono
- Código Técnico de la Edificación con sus respectivos documentos:
  - DB-SE:
    - DB-SE: Seguridad Estructural.
    - DB-SE: Acciones en la Edificación
    - DB-SE: Cimientos.
    - DB-SE: Acero
    - DB-SE: Fábrica
    - DB-SE: Madera
  - DB-SI: Seguridad en caso de incendio.
  - DB-SU: Seguridad de utilización.
  - DB-HS: Salubridad.
  - DB-HR: Protección frente al ruido.
  - DB-HE: Ahorro energía.
- Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RD 2267/2004, de 3 de Diciembre).
- RD 1027/2007 RITE
- EHE Instrucción de Hormigón Estructural.
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.
- NSCE-02 Sismo
- RD 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción
- RD 468/97 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RD 485/1997 Disposiciones mínimas de materia de señalización de seguridad y salud en los lugares de trabajo.



## 1.10. – VALORACIÓN ECONÓMICA

CAPÍTULO	IMPORTE
Capítulo 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	13.954,27
Capítulo 2 CIMENTACIÓN Y MURO DE HORMIGÓN	99.431,54
Capítulo 3 ESTRUCTURA METÁLICA	215.524,21
Capítulo 4 CUBIERTA	61.961,13
Capítulo 5 CERRAMIENTO	43.809,00
Capítulo 6 ALBAÑILERÍA	27.941,72
Capítulo 7 PUENTE GRÚA	16.278,45
Capítulo 8 REVESTIMIENTO Y FALSOS TECHOS	8.077,69
Capítulo 9 PAVIMENTOS Y ALICATADOS	19.996,33
Capítulo 10 CARPINTERÍA	7.729,58
Capítulo 11 PINTURAS	413,42
Capítulo 12 OBRA CIVIL URBANIZACIÓN	5.139,86
Capítulo 13 TRATAMIENTOS DE IGNIFUGACIÓN	19.849,12
Presupuesto de ejecución material	540.106,32
13% de gastos generales	70.213,82
6% de beneficio industrial	32.406,38
Suma	642.726,52
18% IVA	115.690,77
Presupuesto de ejecución por contrata	758.417,29

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.



*Pamplona, a 22 de Julio de 2011*

*Javier Ballano Biurrun*  
*Ingeniero Técnico Industrial Mecánico*



## ANEXO: BIBLIOGRAFÍA

1.- Normativa aplicada .....	47
2.- Libros .....	48
3.- Apuntes .....	48
4.- Publicaciones y catálogos .....	48
5.- Páginas web .....	48



## 1.- NORMATIVA APLICADA

- Normativa del polígono
- Código Técnico de la Edificación con sus respectivos documentos:
  - DB-SE:
    - DB-SE: Seguridad Estructural.
    - DB-SE: Acciones en la Edificación
    - DB-SE: Cimientos.
    - DB-SE: Acero
    - DB-SE: Fábrica
    - DB-SE: Madera
  - DB-SI: Seguridad en caso de incendio.
  - DB-SU: Seguridad de utilización.
  - DB-HS: Salubridad.
  - DB-HR: Protección frente al ruido.
  - DB-HE: Ahorro energía.
- Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RD 2267/2004, de 3 de Diciembre).
- RD 1027/2007 RITE
- EHE Instrucción de Hormigón Estructural.
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.
- NSCE-02 Sismo
- RD 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción
- RD 468/97 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RD 485/1997 Disposiciones mínimas de materia de señalización de seguridad y salud en los lugares de trabajo.



## **2.- LIBROS**

- “CYPE 2008, CÁLCULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS CON NUEVO METAL 3D”

Antonio Manuel Reyes Rodríguez

Editorial: Anaya

Año: 2008

## **3.- APUNTES**

- “ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES”

2º I.T.I.-Mecánica, José Javier Lumbreras Azanza.

- “TEORÍA DE ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL”

3º I.T.I.- Mecánica,

Daniel Narro Bañares

José Javier Lumbreras Azanza

## **4.- PUBLICACIONES Y CATÁLOGOS**

- PRONTUARIO ENSIDESA
- CATÁLOGO PUENTES GRÚA ABUS

## **5.- PÁGINAS WEB**

- [www.soloarquitectura.com](http://www.soloarquitectura.com)
- [www.proyectosfindecarrera.com](http://www.proyectosfindecarrera.com)
- [www.nasuinsa.es](http://www.nasuinsa.es)
- [www.constructalia.com](http://www.constructalia.com)
- [www.soloingenieria.net](http://www.soloingenieria.net)



## ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE INDUSTRIAL

### **DOCUMENTO N°2: CÁLCULOS**

Alumno: Javier Ballano Biurrun

Tutor: María Jesús Vilas Carballo

Pamplona, Julio de 2011



## 2-CÁLCULOS

### INDICE

<b>I.- DATOS DE PARTIDA .....</b>	<b>4</b>
2.1. – DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	4
2.1.1. – PARCELA.....	4
2.1.2. – NAVE INDUSTRIAL .....	4
2.2. – MATERIALES EMPLEADOS .....	4
2.3. – TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO .....	5
2.4. – ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO .....	5
2.4.1. – ACCIONES GRAVITATORIAS .....	5
2.4.2. – SOBRECARGA DE NIEVE .....	5
2.4.3. – SOBRECARGA DE VIENTO .....	6
2.4.4. – ACCIONES TÉRMICAS .....	10
2.4.5. – SISMO .....	10
<b>II – CÁLCULO .....</b>	<b>11</b>
2.5. – METODO DE CÁLCULO .....	11
2.5.1. – GENERADOR DE PÓRTICOS .....	11
2.5.2. – NUEVO METAL 3D .....	16
2.6. – CÁLCULO DE CORREAS DE CUBIERTA .....	17
2.7. – CÁLCULO DE CORREAS DE FACHADA .....	17





---

2.8. – CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA .....	18
2.8.1. – DEFINICIÓN DE NUDOS .....	18
2.8.2. – DEFINICIÓN DE BARRAS .....	18
2.8.3. – DEFINICIÓN DE FLECHA LÍMITE .....	19
2.8.4. – DEFINICIÓN DE COEFICIENTE DE PANDEO .....	19
2.8.5. – DEFINICIÓN DE HIPÓTESIS Y CARGAS .....	20
2.9. – RESULTADOS .....	24
2.10. – CÁLCULO FORJADO .....	24
2.11. – CÁLCULO DE ARRIOSTRADOS .....	25
2.12. – CÁLCULO DE VIGA CARRIL .....	26
2.13. – CÁLCULO DE CIMENTACIÓN .....	26
2.13.1. – GENERALIDADES .....	26
2.13.2. – ZAPATAS .....	27
2.13.3. – PLACAS DE ANCLAJE .....	28
2.13.4. – VIGAS DE ATADO Y CENTRADORAS .....	30



## **I – DATOS DE PARTIDA**

### **2.1. - DIMENSIONES DEL PROYECTO**

#### **2.1.1. - PARCELA**

Superficie total de parcela: 3242 m<sup>2</sup>

#### **2.1.2. - NAVE INDUSTRIAL**

Dimensiones: 33 x 52 m (1716 m<sup>2</sup>)

Altura: 10m en la cumbrera de la nave.

Estructura utilizada: Metálica aporticada.

Luz del pórtico: 33 m.

Número de pórticos: 11

Modulación entre pórticos: 5,8/5,3/6,5/4,2 metros

Cubierta: Dos aguas

Pendiente cubierta: 12%

Separación entre correas de cubierta: 1,7 m.

Separación entre correas de fachada: 1,6 m.

Altura albañilería en fachada: 2 m, excepto en la fachada medianera que será de 10m.

Puertas: 1 puerta de grandes dimensiones (4,8x5 m), 1 puerta de dos hojas batientes (2,1x 1,8 m) y otra de emergencia de (2,1x0,8 m).

### **2.2 – MATERIALES EMPLEADOS**

*Estructura metálica*

- Acero A42b(S 275 JR)



## Cimentación

- Hormigón tipo HA-25 (Resistencia característica: 250 kg/cm<sup>2</sup>)
- Hormigón limpieza  
HM-20
- Acero B 500 S

## 2.3. - TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO

$$\sigma = 2,5 \text{ Kg/cm}^2$$

## 2.4. - ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

### 2.4.1. - ACCIONES GRAVITATORIAS

Correas cubierta.....	Generado por el programa Cype
Correas fachada .....	Generado por el programa Cype
Peso propio pilares metálicos .....	Generado por el programa Cype
Peso propio pórtico .....	Generado por el programa Cype
Panel Sándwich cubierta.....	11 kp/m <sup>2</sup>
Panel Sándwich fachada.....	12,6 kp/m <sup>2</sup>

### 2.4.2. - SOBRECARGA DE NIEVE

Localidad:

Esquiroz Altitud:

449 m.

$q_n = \mu \cdot s_k$  (punto 3.5.1. “Determinación de la carga de nieve” del DB.  
SE.AE):



Siendo:

$q_n$ : Valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal

$\mu$ : Coeficiente de forma de la cubierta

$S_k$ : Valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal.

Mediante el apartado 3.5.2. “Carga de nieve sobre terreno horizontal” y la tabla E.2 del anejo E tenemos un valor característico de coeficiente de forma 0,7 KN/m<sup>2</sup> para una altitud de 445m. y una zona climática “Zona 2”.

Tenemos un peto alrededor de la cubierta lo que supone un impedimento al deslizamiento de la nieve (caso b de apartado 3 del punto 3.5.3. “Coeficiente de forma” del DB.SE.AE), con lo que tenemos un coeficiente de forma 2,0.

$$q_n = 2,0 \cdot 0,7 \text{ KN/m}^2 = 1,4 \text{ KN/m}^2 = 140 \text{ Kg/m}^2$$

#### 2.4.3. - SOBRECARGA DE VIENTO

La acción del viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, se expresa como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo:

$q_e$ : Presión estática de viento

$q_b$ : Presión dinámica de viento

$c_e$ : Coeficiente de exposición

$c_p$ : Coeficiente eólico o de presión

La presión dinámica de viento la obtenemos de la figura D. 1. en el anejo D del DB.SE.AE. Para la Zona C obtenemos una presión dinámica de 0,52 KN/m<sup>2</sup>.

El coeficiente de exposición dinámica puede determinarse con la expresión que se nos indica en la tabla D.2 del anejo D.

$$c_e = F \cdot (F + 7k)$$



$$F = k \cdot \ln(\max(z, Z) / L)$$

(De la tabla;  $k=0,22$ ;  $L(m)=0,3$ ;  $Z(m)=5,0m$ )

$$F = 0,22 \cdot \ln(\max(10,5) / 0,3) = 0,77$$

$$c_e = 0,77 \cdot (0,77 + 7 \cdot 0,22) = 1,77 \approx 1,8$$

La nave presenta grandes huecos (una puerta de grandes dimensiones), lo cual la acción del viento genera, además de presiones en el exterior, presiones en el interior, que se suman a las anteriores.

El coeficiente de presión interior lo obtenemos de la tabla 3.6 del punto 4 del apartado del DB.SE.AE.

- La esbeltez en el plano paralelo al viento (máxima altura sobre el rasante y el fondo en la dirección del viento) es de:  $10m/52m = 0,19 (<1)$
- El área de huecos en zona de succión respecto al área total de huecos del edificio en las dos direcciones son:  $0m^2 / 24m^2 = 0$

Obtenemos un coeficiente de presión interior de 0,7 en la dirección longitudinal.

El coeficiente de presión exterior o eólico, depende de la dirección relativa del viento, de la forma del edificio, de la composición del elemento considerado y de su área de influencia. Debemos tener en cuenta las características generales de la nave, dirección de soplado del viento y de las dimensiones generales. En las tablas D.3 a D.13 del anejo D se dan valores de coeficientes de presión para diversas formas simples.



## Paramentos verticales

### *Dirección transversal*

-  $h/d = 10/33 = 0.30$

- El área de influencia será  $>10\text{m}^2$  en todos los casos.

- Coeficientes de presión:

$C_{pa} = -1,2$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$-112,32 \text{ Kp/m}^2$
$C_{pa} = -0,8$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$-74,88 \text{ Kp/m}^2$
$C_{pa} = -0,5$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$-46,8 \text{ Kp/m}^2$
$C_{pa} = 0,8$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$74,88 \text{ Kp/m}^2$
$C_{pa} = -0,5$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$-46,8 \text{ Kp/m}^2$

### *Dirección longitudinal*

-  $h/d = 10/52 = 0,19$

- El área de influencia será  $>10 \text{ m}^2$  en todos los casos.

- Coeficientes de presión:

$C_{pa} = -1,2$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$-112,32 \text{ Kp/m}^2$
$C_{pb} = -0,8$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$-74,88 \text{ Kp/m}^2$
$C_{pc} = -0,5$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$-46,8 \text{ Kp/m}^2$
$C_{pd} = 0,7$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$65,52 \text{ Kp/m}^2$
$C_{pe} = -0,3$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$-28,08 \text{ Kp/m}^2$



## Cubierta a dos aguas

*Dirección  $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$*

- Coeficientes de succión:

$C_{pf} = -1,7$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$-159,12 \text{ Kp/m}^2$
$C_{pg} = -1,2$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$-112,32 \text{ Kp/m}^2$
$C_{ph} = -0,6$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$-56,16 \text{ Kp/m}^2$
$C_{pi} = -0,6$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$-56,16 \text{ Kp/m}^2$
$C_{pj} = -0,6$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$-56,16 \text{ Kp/m}^2$

- Coeficientes de presión:

$C_{pi} = 0,2$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$18,72 \text{ Kp/m}^2$
$C_{pj} = 0,2$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$18,72 \text{ Kp/m}^2$

*Dirección  $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$*

- Coeficientes de succión:

$C_{pf} = -1,6$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$-149,76 \text{ Kp/m}^2$
$C_{pg} = -1,3$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$-121,68 \text{ Kp/m}^2$
$C_{ph} = -0,7$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$-65,52 \text{ Kp/m}^2$
$C_{pi} = -0,6$	$q_e = 52 \cdot 1,8 \cdot c_{p=}$	$-56,16 \text{ Kp/m}^2$



#### 2.4.4. - ACCIONES TÉRMICAS

En edificios con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud como es nuestro caso. (Punto 3 del apartado “*Generalidades de las Acciones Térmicas*” del DB.SE.AE.).

#### 2.4.5 - SISMO

Para el cálculo de las acciones sísmicas en el DB.SE.AE. nos hace referencia a la “Norma de construcción sismorresistente” (NSCE). En el punto 1.2.3. “Criterios de aplicación de la Norma” de dicha norma, refleja que en pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a  $0,08 \cdot g$  la norma no será de obligado cumplimiento. De la figura 2.1 de dicha norma (Mapa de Peligrosidad Sísmica), obtenemos que para Esquiroz el valor de la aceleración sísmica básica es  $0,04g < a_b < 0,08g$  por lo tanto la norma no será de obligado cumplimiento en el caso que nos afecta.





## II - CÁLCULO

### 2.5 - MÉTODO DE CÁLCULO

Como método de cálculo se ha escogido el programa informático “CYPE, Arquitectura, Ingeniería y Construcción”. Dentro de este programa se han utilizado:

- “CYPE Generador de Pórticos”: Con él se generan los pórticos rígidos, se pueden introducir automáticamente las cargas de viento, nieve y peso propio de las correas y se dimensionan y optimizan las correas de cubierta y de fachada. Se utiliza como el punto de partida para calcular posteriormente toda la estructura con “Nuevo Metal 3D”.
- “CYPE Nuevo Metal 3D”: Desde aquí se importan los pórticos generados mediante el “Generador de Pórticos” con sus respectivas cargas, se definen nudos, barras y el resto de cargas que no hayan sido incluidas anteriormente. Cuando ya estén definidos los perfiles calcularemos los elementos de cimentación.

En nuestro caso, la nave dispone de una junta de dilatación, la cual divide nuestra nave en dos estructuras independientes una de la otra en todos los aspectos excepto en la cimentación que es común a ambas estructuras, ya que al estar enterrada no se tiene en cuenta la acción de la dilatación.

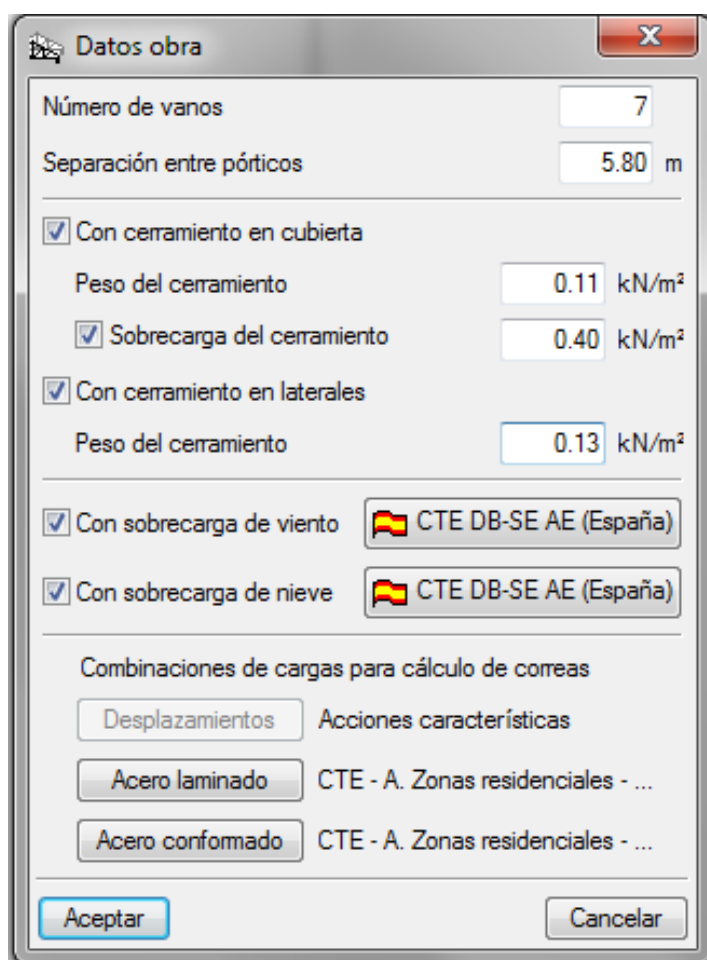
Dichas estructuras se calculan de forma análoga una a la otra, variando las dimensiones.

#### 2.5.1 - GENERADOR DE PÓRTICOS

Con este subprograma se genera el pórtico base de la estructura a partir del cual se obtendrá más adelante el resto de la nave completa. Para ello seguiremos los siguientes pasos:

- En primer lugar el programa nos pregunta cuál es el número de vanos de nuestra nave y la separación que habrá entre los pórticos.
- Lo siguiente que hay que definir es si la nave tendrá cerramientos en cubierta y laterales. Se selecciona esta opción y a continuación se define el peso y la sobrecarga del cerramiento.
- Para terminar con los datos generales de la obra hay que

definir la sobrecarga de viento y la sobrecarga de nieve. A continuación se explican los distintos parámetros que necesitamos definir en cada una de ellas:



**Datos obra**

Número de vanos: 7

Separación entre pórticos: 5.80 m

☒ Con cerramiento en cubierta

Peso del cerramiento: 0.11 kN/m<sup>2</sup>

☒ Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m<sup>2</sup>

☒ Con cerramiento en laterales

Peso del cerramiento: 0.13 kN/m<sup>2</sup>

☒ Con sobrecarga de viento: 🇪🇸 CTE DB-SE AE (España)

☒ Con sobrecarga de nieve: 🇪🇸 CTE DB-SE AE (España)

Combinaciones de cargas para cálculo de correas

Desplazamientos Acciones características

Acero laminado CTE - A. Zonas residenciales - ...

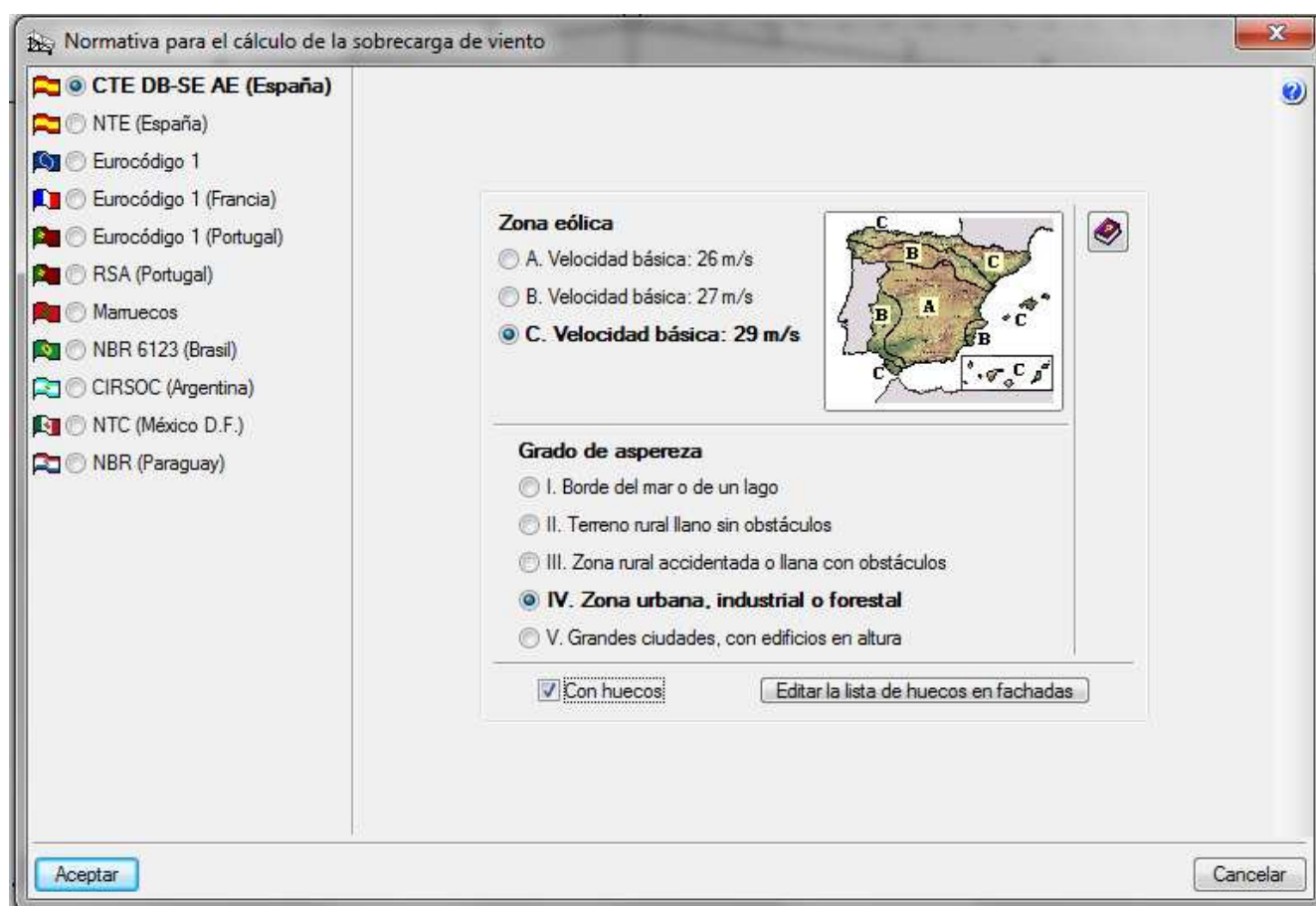
Acero conformado CTE - A. Zonas residenciales - ...

Aceptar Cancelar

### • Sobrecarga de viento

Según el CTE, España está dividida en 3 zonas eólicas. En este caso, la nave está situada en Esquíroz (Navarra) y por lo tanto pertenecerá a la zona C (29 m/s) como se puede observar en el mapa, ya que se encuentra muy cerca de Pamplona.

En grado de aspereza se selecciona la zona IV (Zona urbana, industrial o forestal) ya que la nave va a estar ubicada en un polígono industrial.



### • Sobrecarga de nieve

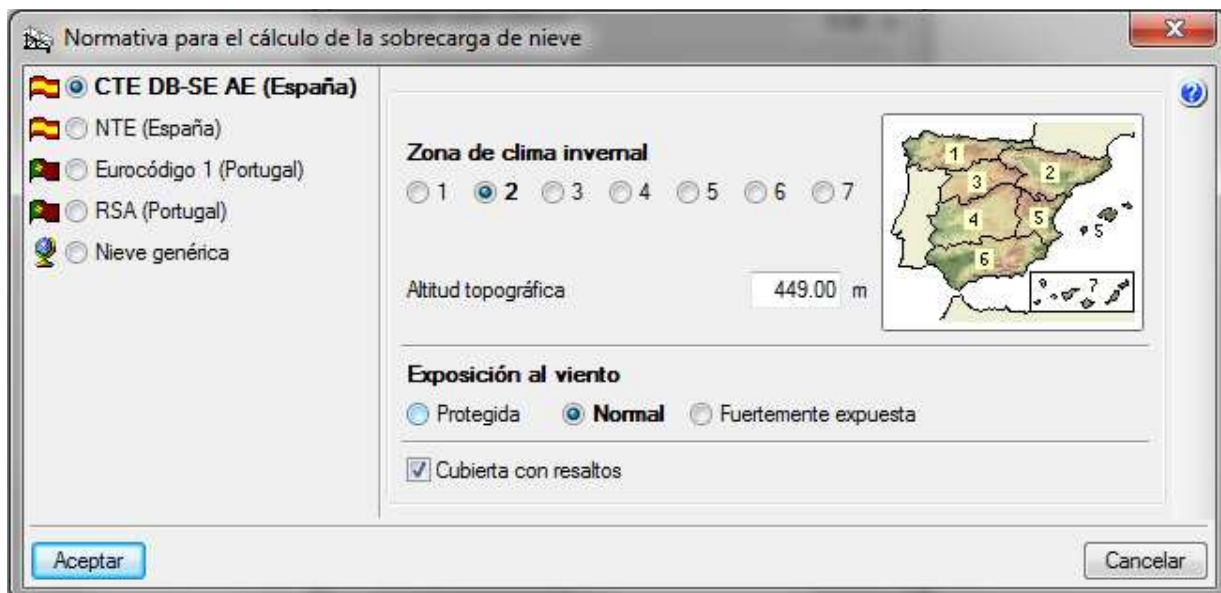
Los datos a definir para la sobrecarga de nieve según el CTE son el emplazamiento de la nave, la exposición al viento y la descripción de la cubierta.

Los datos del emplazamiento (zona y altitud topográfica) se pueden introducir directamente por el usuario o con ayuda de CYPE si no los conocemos con exactitud. Para ello, CYPE da la opción de elegir la provincia en la que se va a llevar a cabo el proyecto y dentro de la provincia se elige la población en concreto. En este caso se elige Navarra y Pamplona ya que, Esquíroz no aparece entre las opciones y al estar muy próximo se pueden considerar las mismas características. Los datos obtenidos por el programa son:

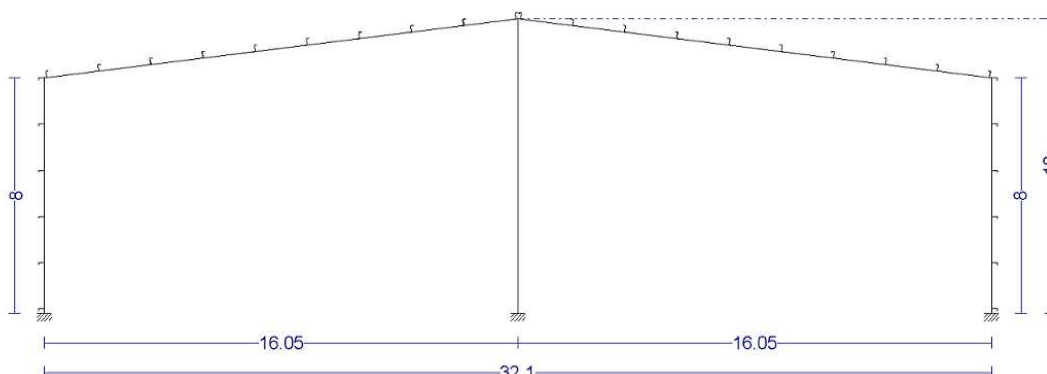
- Altitud topográfica: 449 m.
- Zona: 2

La exposición al viento va a ser normal ya que el polígono industrial elegido no se encuentra en una zona ni protegida ni fuertemente expuesta al viento, por lo tanto se selecciona la opción “Normal”.

Por último, consideramos la cubierta con resaltos.

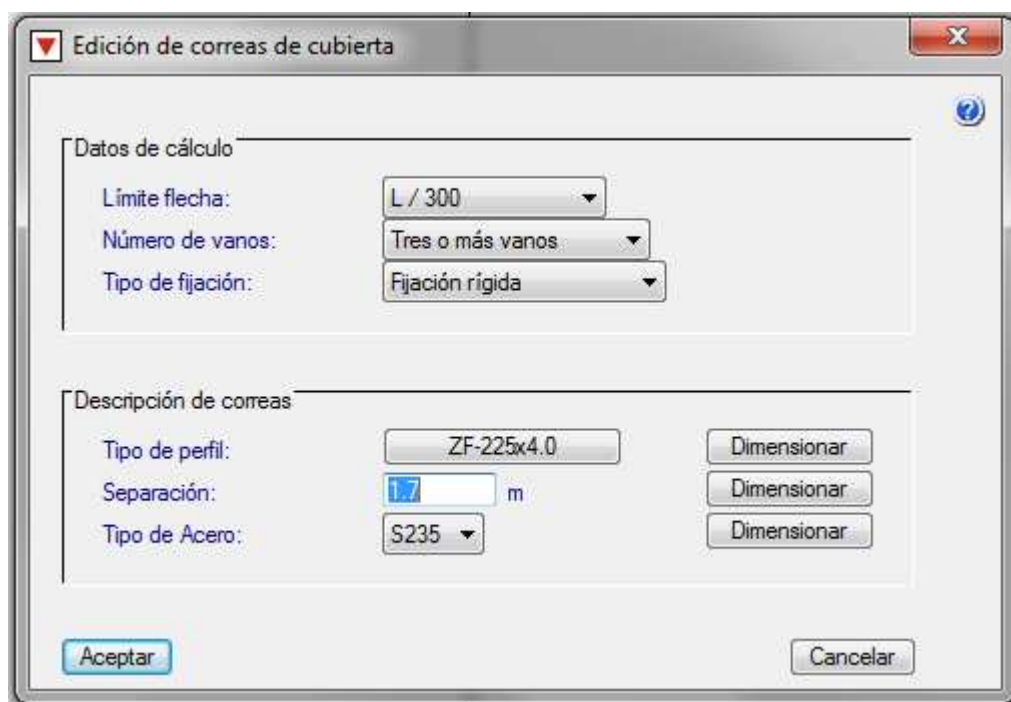


- Una vez definidos estos datos CYPE nos pregunta si deseamos introducir un nuevo pórtico y si queremos que éste sea a un agua o a dos aguas. Además, hay que seleccionar el tipo de pórtico, que en este caso será un pórtico rígido a dos aguas.
- El siguiente paso es introducir las dimensiones del pórtico: luz del pórtico, altura de los pilares y altura de la cumbrera.



- Después de tener el pórtico definido nos falta calcular las correas de cubierta y laterales para lo que necesitamos introducir los siguientes datos:
- Límite flecha
  - Número de vanos
  - Tipo de fijación
  - Tipo de perfil
  - Separación entre correas
  - Tipo de acero

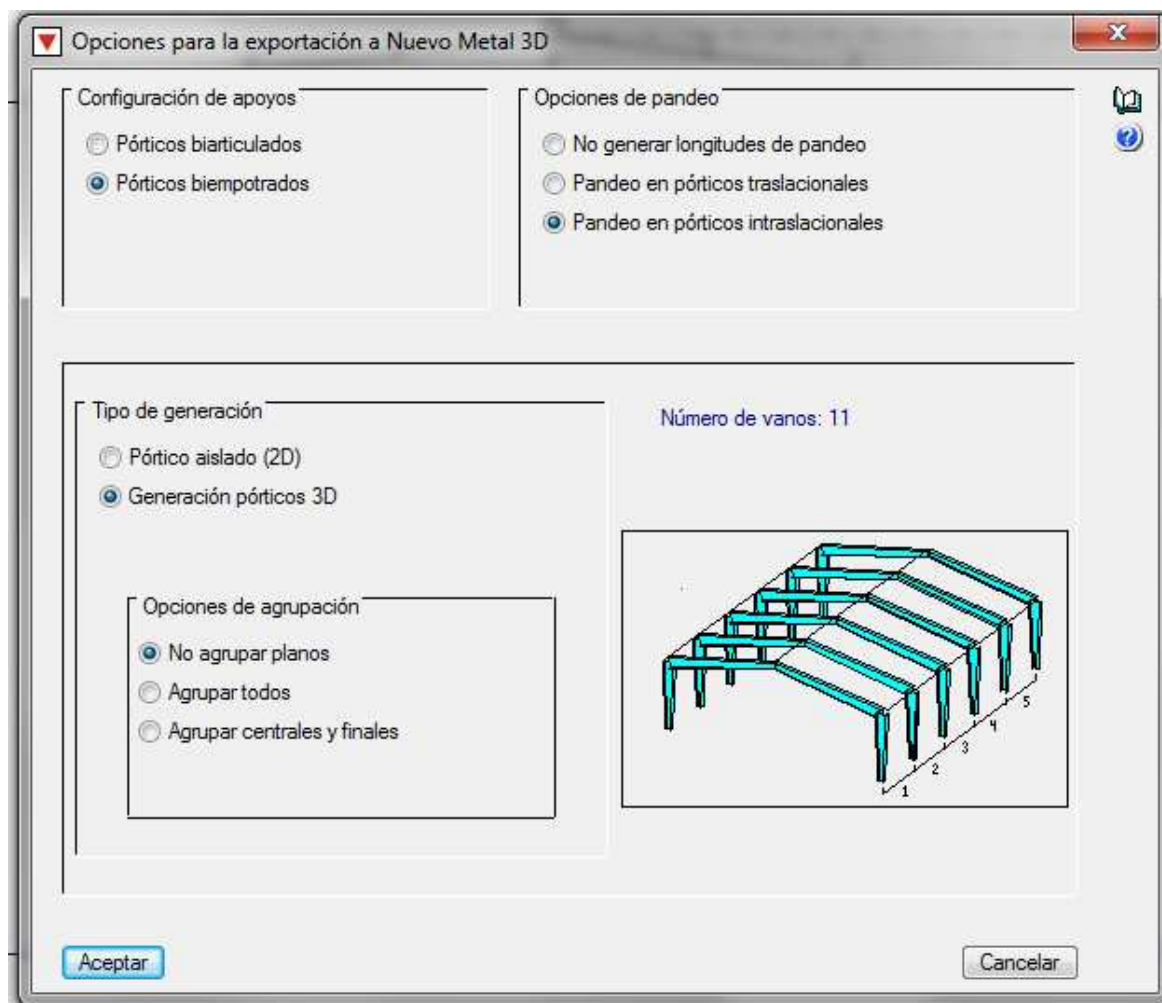
En la imagen que se muestra a continuación se pueden ver los resultados obtenidos. En base a la separación entre correas, decidida previamente en función del diseño de la nave, y habiendo decidido el resto de los datos se calcula el perfil más adecuado. El perfil obtenido para las correas de cubierta es ZF-225x4.0 mientras que para las laterales es CF-200x2.5.



- Para finalizar debemos exportar el pórtico a “Nuevo Metal 3D” donde seguiremos trabajando en el diseño y cálculo del resto de la estructura. Para realizar la exportación hay que tener en cuenta una serie de parámetros y decidir cuál de ellos es más

idóneo para nuestra nave. Las opciones para la exportación son:

- Configuración de apoyos
- Opciones de pandeo
- Tipo de generación
- Opciones de agrupación





### 2.5.2 -NUEVO METAL 3D

El proceso a seguir para el cálculo según el programa “Nuevo Metal 3D” es el siguiente:

- Se importan los pórticos creados en el “Generador de Pórticos”.
- Se añaden las barras necesarias para conformar el resto de la estructura: arriostramientos, pilares hastiales, forjados, pilares de los forjados, cartelas en las uniones pilar-dintel y dintel-dintel hasta definir completamente la estructura.
- Se describen todos los nudos de la estructura.
- A continuación se describe el material que vamos a utilizar y el tipo de perfiles.
- Se asignan los coeficientes de pandeo y las flechas máximas relativas de cada barra.
- Con todos los parámetros definidos se calcula la estructura y se realiza la comprobación de barras correspondiente.
- Por último se optimizan los perfiles.

### 2.6 - CÁLCULO DE CORREAS DE CUBIERTA

Las correas de cubierta tienen como objeto sujetar los elementos que componen la cubierta de la nave industrial. Se calculan con el “Generador de Pórticos”.

Como solución al cálculo de correas se adopta una separación de 1,70 m y se opta por utilizar las vigas como triapoyadas, con  $L/300$  y fijación rígida. En la cubierta de la nave obtenemos 10 correas en cada faldón.

Para el cálculo se han aplicado las siguientes acciones:

- |                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| ➤ Peso propio panel Sandwich | 0.11 KN/m <sup>2</sup> |
| ➤ Peso propio de las correas | Depende del cálculo    |
| ➤ Sobrecarga de uso          | 0,40 KN/m <sup>2</sup> |
| ➤ Sobrecarga de nieve        | La calcula el programa |
| ➤ Sobrecarga de viento       | La calcula el programa |

Al incorporar todas las cargas se obtiene un perfil ZF-225x4.0





## 2.7 - CÁLCULO DE CORREAS DE FACHADA

Las correas de fachada han de sujetar los elementos que componen el cerramiento de la nave. Dicho cerramiento se realiza por murete de hormigón independiente hasta una altura de 2 m. por lo que las correas de fachada tendrán que soportar la carga del panel Sándwich desde esa altura hasta el punto superior del cerramiento, que se encuentra a 10 m. sobre el suelo. La separación entre correas será de 1,60 m por lo tanto, obtendremos 6 correas en la fachada de la nave considerándose éstas como triapoyadas, con  $L/300$  y fijación rígida. Una vez efectuado el cálculo se obtiene un perfil CF-200x2.5

## 2.8 - CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

Una vez tenemos la estructura acotada en 3D definimos los nudos, barras, la flecha límite, el pandeo y describimos las hipótesis y cargas a aplicar.

### 2.8.1- DEFINICIÓN DE NUDOS

Tenemos que definir 5 tipos de nudos para simular el comportamiento real de los elementos de la estructura.

- Apoyos: La estructura se considera como empotrada en la cimentación por lo que la unión se define como empotrada. Esta unión se realiza con placas de asiento reforzadas que se unen a la cimentación mediante pernos. Los pilares medianeros tendrán sus apoyos articulados para de esta forma obtener zapatas de menores dimensiones.
- Unión pilar-dintel: Esta unión será rígida y se realizará por medio de tornillos de alta resistencia M16 y se reforzará con una cartela soldada a los perfiles. Así se consigue una unión resistente para soportar el momento generado, los esfuerzos y las cargas transmitidas.
- Unión dintel-dintel: Se considera también rígida y se realiza de la misma manera que la anterior.
- Unión pilar hastial-dintel: La unión será atornillada, al igual que las dos uniones anteriores y se considera también nudo rígido.
- Unión arriostrados-dinteles y arriostrados-pilares: Unión articulada realizada mediante soldadura.
- Unión pilares forjado-vigas: Unión rígida mediante tornillos de alta resistencia M16.





## 2.8.2 - DEFINICIÓN DE BARRAS

Antes de definir el perfil se selecciona el material que se va a utilizar para la construcción de la nave. Se elige acero S 275 JR. Una vez definido el material se describen los perfiles de cada conjunto de barras.

Los pilares van a ser perfiles IPE y HEB, tanto de la nave como de las oficinas. Los pilarillos hastiales se colocarán girados  $90^\circ$  para que el eje de mayor inercia del perfil sea el que soporte la carga de flexión ejercida por el viento. Mientras que los dinteles estarán formados únicamente por perfiles IPE.

## 2.8.3 - DEFINICIÓN DE FLECHA LÍMITE

Se establece una flecha máxima relativa en el plano xy de  $L/300$  para todos los dinteles y pilares en base al CTE.

## 2.8.4 - DEFINICIÓN DE COEFICIENTE DE PANDEO

Los coeficientes de pandeo para las barras de la estructura han sido asignados de forma automática mediante el programa de cálculo CYPE.

La armadura está compuesta por barras con nudos rígidos. Una barra de extremos rígidos tiene un coeficiente de pandeo de 0,5 mientras que una barra que posee un extremo rígido y uno articulado posee un coeficiente de 0,7.

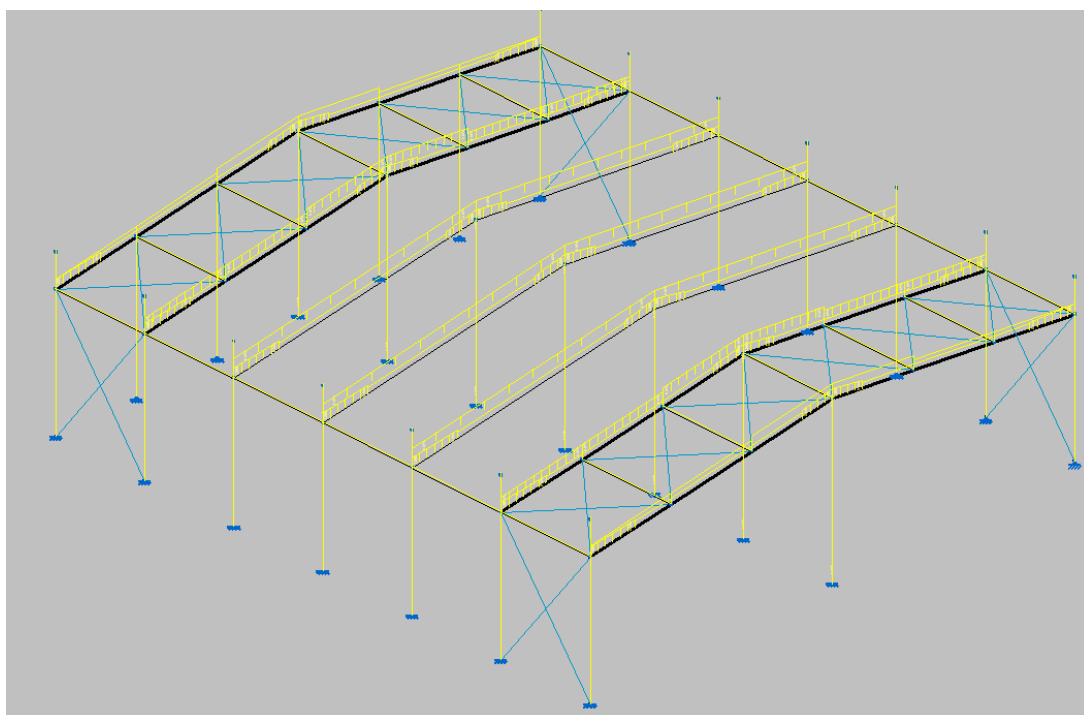
De esta forma se asignan como coeficientes de pandeo 0,5 para pilares y dinteles y 0,7 a los pilares hastiales.

### 2.8.5 - DEFINICIÓN DE HIPÓTESIS Y CARGAS

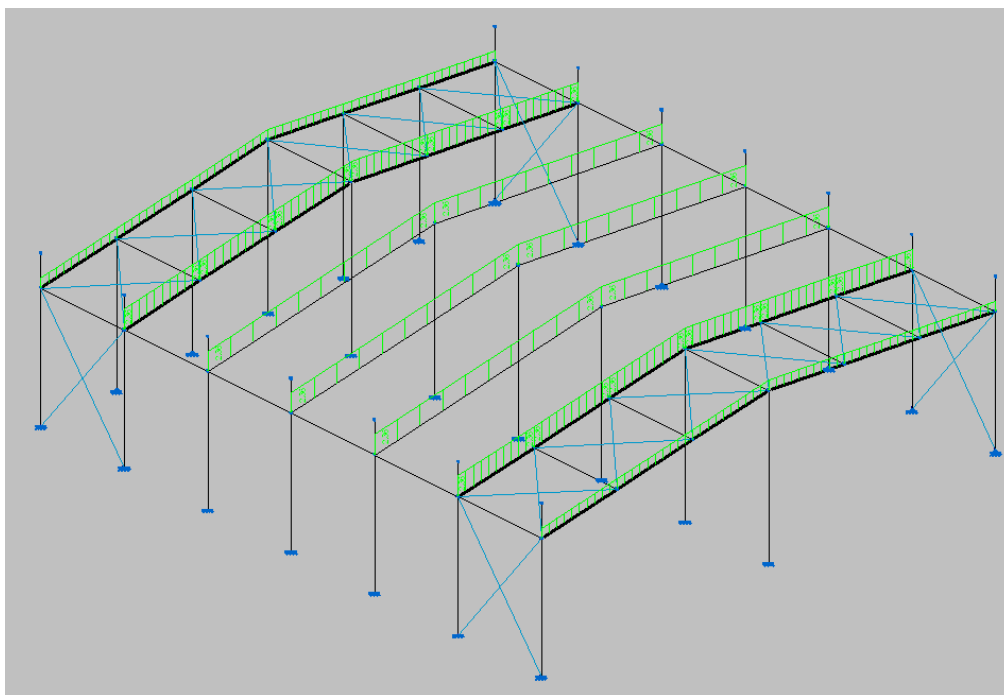
Se definen las siguientes hipótesis:

➤ *Peso propio*

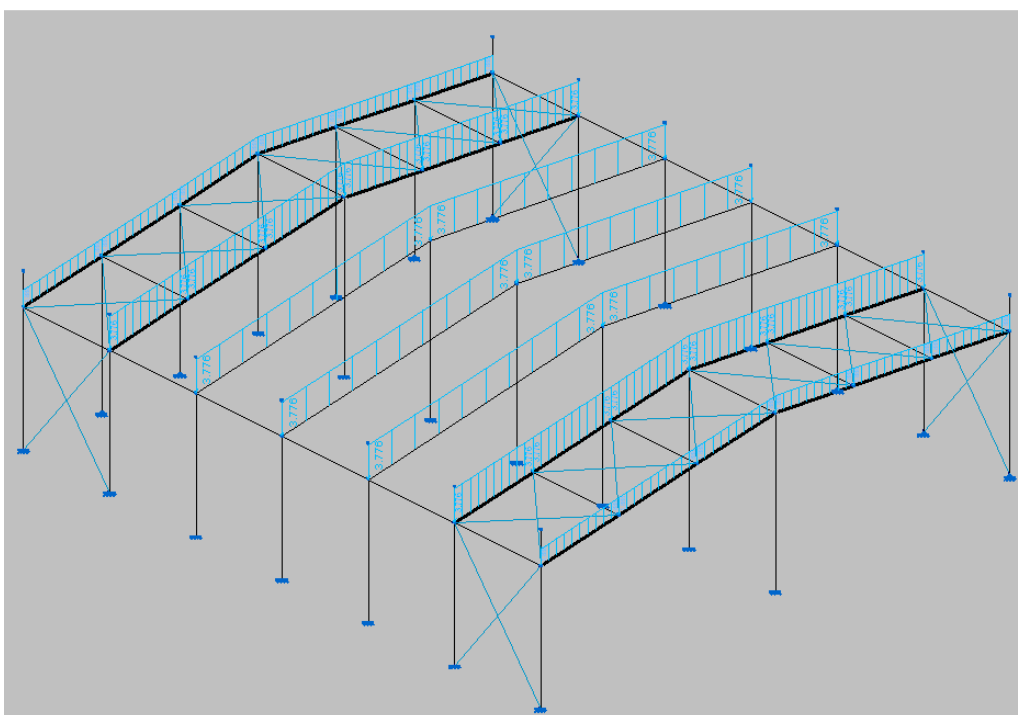
- Peso propio de la estructura
- Peso propio de la cubierta
- Peso propio del cerramiento
- Peso propio de forjados



## ➤ *Sobrecarga de uso*



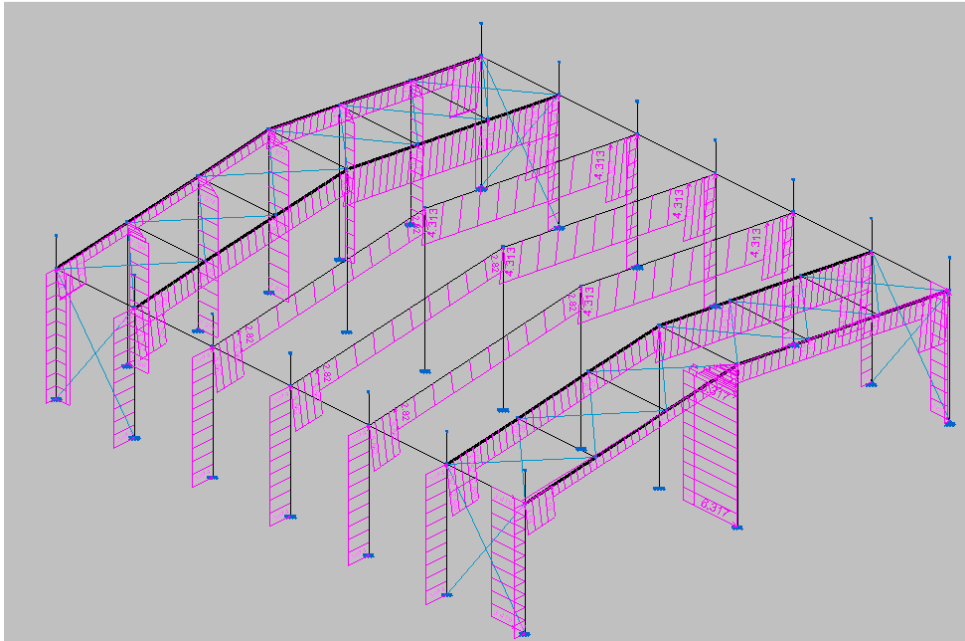
## ➤ *Sobrecarga de nieve*



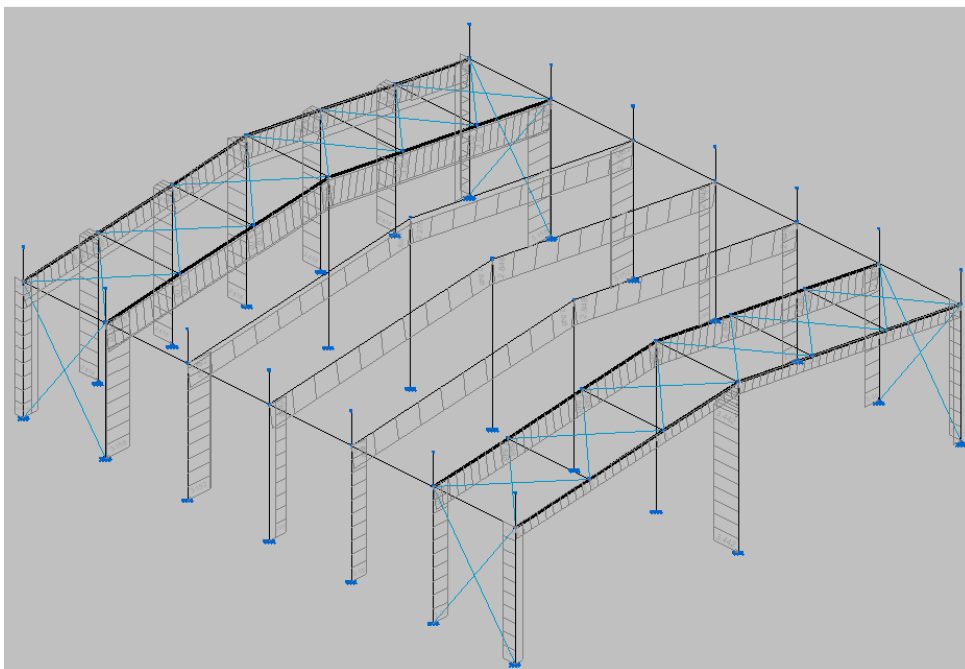
## ➤ Sobrecarga de viento

Se distinguen 4 tipos de sobrecarga de viento:

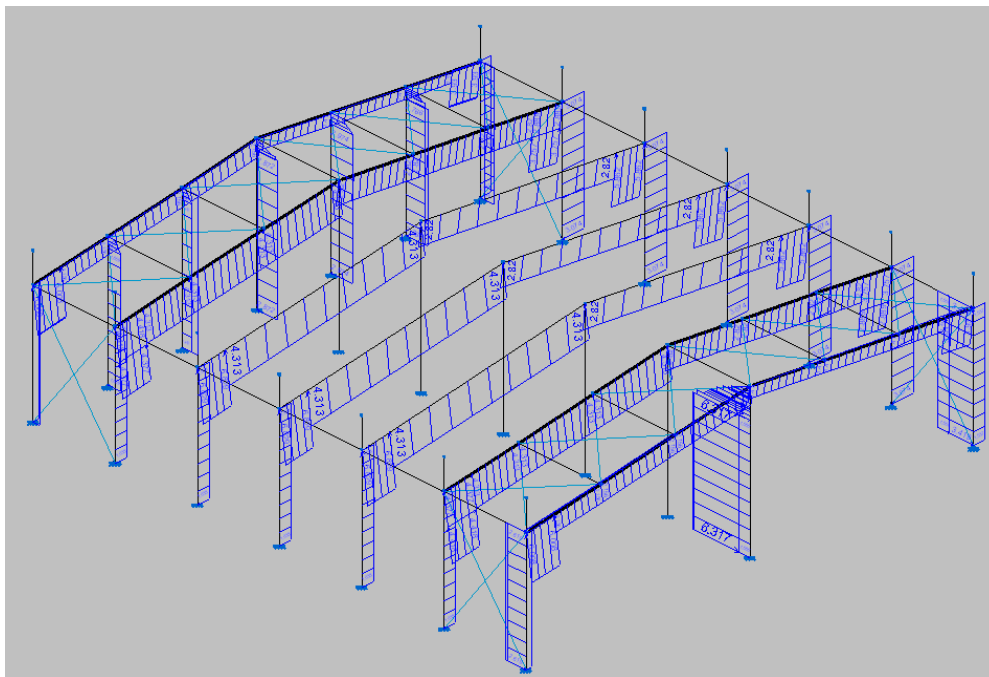
-Sobrecarga de viento a  $0^\circ$



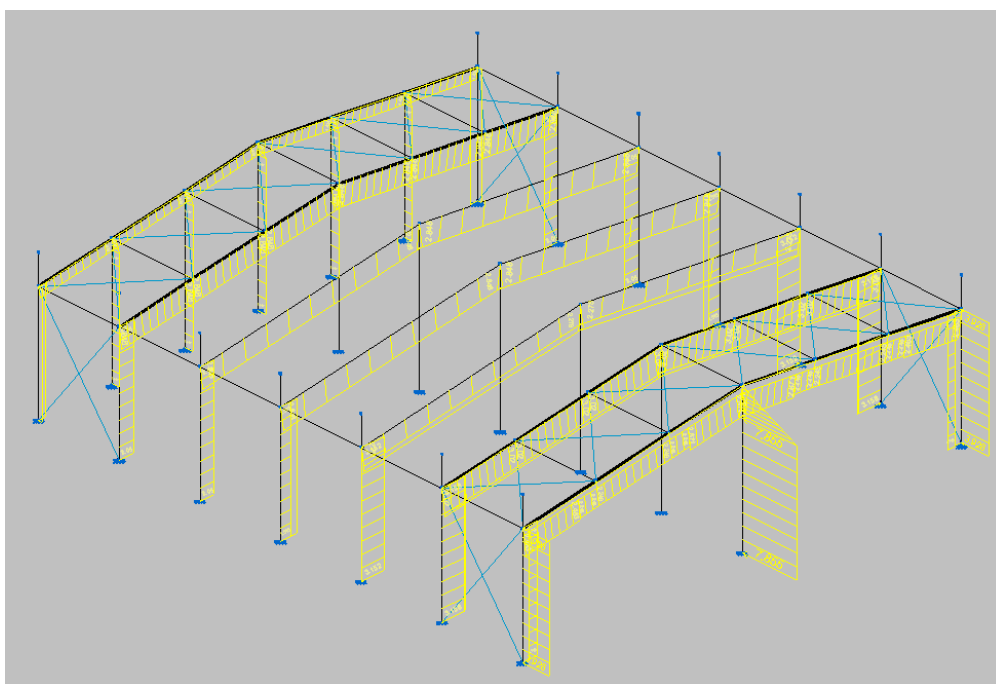
-Sobrecarga de viento a  $90^\circ$



-Sobrecarga de viento a  $180^\circ$



-Sobrecarga de viento a  $270^\circ$





## 2.9 - RESULTADOS

Los resultados obtenidos son los siguientes:

ELEMENTO	PERFIL	APROVECHAMIENTO
Pilares pórticos nave	IPE-500	92,57%
Pilares centrales pórticos	HEB-300	91,88%
Dinteles pórticos nave	IPE-400	73,72%
Cartelas pilar dintel	IPE-400	/
Cartelas cumbrera	IPE-400	/
Pilares hastiales	IPE-240/HEB-260	66,11%
Ménsulas puente grúa	IPE-500	79,72%

ESTRUCTURA ENTREPLANTA	PERFIL	APROVECHAMIENTO
Pilares	IPE-500/ HEB-300/ HEB-260	74,51%
Vigas entreplanta	IPE-300/ HEB-400	94,52%

## 2.10 - CÁLCULO FORJADO

Se ha escogido un forjado prefabricado mixto COFRADAL 200 que unifica las propiedades a tracción del acero y a compresión del hormigón, las características necesarias para el cálculo vienen dadas por el fabricante. El forjado se colocará en los tres primeros vanos de la nave.



Corresponde con la zona de oficinas, mide 33 m x 16,6 m, se requieren 9 pilares HEB para crear la estructura, ya que se aprovechan los pilares de la estructura principal para la sujeción del forjado.

La distancia entre los pilares varía de unos a otros, buscando optimizar el espacio libre entre ellos.

Al realizar los cálculos obtenemos perfiles HEB-260 para pilares y HEB-400 para las vigas.

## 2.11 - CÁLCULO DE ARRIOSTRADOS

La estructura conformada por los 11 pórticos soporta correctamente la acción del viento cuando éste sopla en dirección transversal, pero cuando lo hace en dirección longitudinal es necesario crear una serie de cerchas en la cubierta y en la fachada que estabilicen la estructura. Dicho arriostramiento se ha realizado tanto en la zona de trabajo, como en la zona de las oficinas de la nave.

Para la creación de estos arriostrados se ha optado por colocar en el primer y último módulo de cada estructura diagonales dobles (cruces de San Andrés) tanto en la cubierta como en las fachadas laterales. Dichas cerchas presentan un caso de falsa hiperestaticidad, ya que puede suponerse que las diagonales solo trabajan a tracción y en un solo sentido.

Los cálculos de los arriostrados, tanto de cubierta como de fachada, se han realizado mediante el programa “CYPE” obteniéndose los siguientes resultados:

- Montantes: Perfil tubular cuadrado 100 x 4
- Diagonales: Perfil L 40.6 en la zona de oficinas y  $\phi 18$  en la zona de trabajo.

En el caso del arriostramiento de cubierta, los cordones superiores e inferiores de la cercha están materializados por los dinteles de los pórticos, no siendo necesaria su comprobación debido a que las cargas son pequeñas en comparación con las propias del pórtico.

En el caso del arriostramiento de fachada, los elementos verticales de la cercha están materializados por los pilares de los pórticos, no siendo necesaria su comprobación debido a que las cargas son pequeñas en comparación con las propias del pórtico.



## 2.12 - CÁLCULO DE VIGA CARRIL

Datos:

(Los datos han sido obtenidos del catálogo de grúas ABUS)

Fuerza de carga: 5 tn

Modelo: ZLK

Distancia entre ejes: 2,7 m

Presión máxima por rueda: 35,5 Kn

Presión mínima por rueda: 10,4 Kn

Para el cálculo se ha empleado el programa CYPE Nuevo Metal 3D, para ello se creó un archivo con una de las vigas carril con sus correspondientes apoyos articulados. Después se introducen distintas hipótesis de cargas, variando la posición relativa del carro del puente grúa, y finalmente elegimos el caso más desfavorable.

Tras realizar los cálculos nos resulta un perfil HEB-280 para formar la viga carril.

## 2.13 - CÁLCULO DE CIMENTACIÓN

### 2.13.1 - GENERALIDADES

Una vez diseñada toda la estructura y con todas las condiciones y cargas aplicadas se procede a calcular los elementos de cimentación. El proceso seguido en el programa CYPE es el siguiente:

- Para empezar se generan los elementos de cimentación, es decir, las zapatas y las placas de anclaje, en cada una de las barras.
- A continuación debemos indicar el tipo de zapata que vamos a utilizar. Tenemos tres opciones: zapata de hormigón armado, zapata de hormigón en masa y encepado. En este caso seleccionamos la primera opción, zapata de hormigón armado.
- Después de tener generadas y definidas todas las zapatas y las placas de anclaje se dimensionan todas ellas para obtener las dimensiones de cada una de ellas.
- Para finalizar el proceso, se hace una comprobación de todos los elementos calculados para verificar que cumplen todas las condiciones necesarias para llevar a cabo el proyecto.





Para la ejecución de la cimentación se han de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Tipo de hormigón: **HA-25.**
- Acero de las armaduras: **B 400 S.**
- Tensión admisible de terreno: Al no disponer del estudio geotécnico correspondiente se considera una tensión admisible del terreno de **2,5 Kg/cm<sup>2</sup>**, obtenido de proyectos realizados en las proximidades geográficas.
- Recubrimiento nominal: Se considera un recubrimiento nominal para el cálculo de **50 mm**, cumpliendo así con el recubrimiento mínimo especificado por la EHE en su artículo 37 que es de 25 mm.
- Hormigón de limpieza: Se considera para el cálculo una capa de hormigón de limpieza de **10 a 20cm.**
- Diámetro mínimo de la armadura: Tal y como indica la EHE, no se pone redondos inferiores a **12 mm** de diámetro.

En total se han necesitado 46 zapatas con sus correspondientes placas de anclaje, incluyendo la zapata compartida de la junta de dilatación, con lo cual tenemos un total de 49 placas de anclaje. El listado de cálculo de todas ellas se encuentra en el anexo de cálculos.

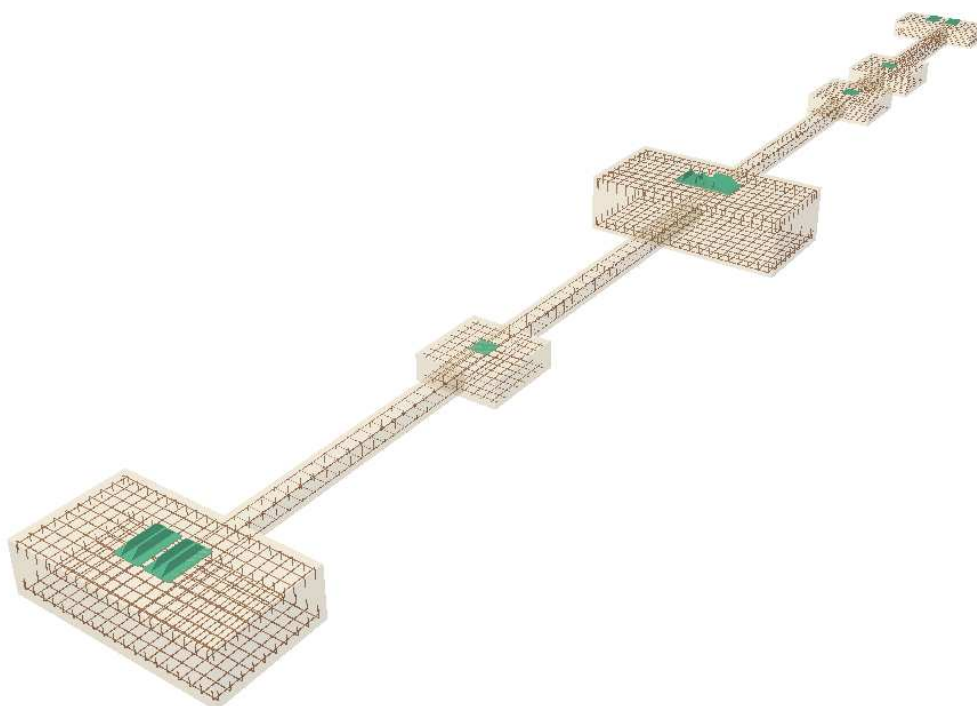
### 2.13.2 - ZAPATAS

Al realizar los cálculos en CYPE hemos obtenido un gran número de zapatas distintas y por ello ha sido necesario normalizar y agrupar las zapatas de características similares. Con esto conseguimos un conjunto de cimentación más homogéneo que va a facilitar el trabajo a la hora de diseñar y llevar a cabo del proyecto.

Al agrupar las zapatas se ha tenido en cuenta que los pilares que iban a llevar igual cimentación tuviesen las mismas características y dentro de éstos se ha elegido la mayor zapata obtenida en el cálculo para cumplir la norma en todos los pilares.

La nave tiene una de sus fachadas pegada a la nave contigua, con lo cual en los pilares de ese lado ha sido necesario el uso de zapatas excéntricas. Otra particularidad que nos ha surgido a la hora de calcular la cimentación ha sido la zapata correspondiente a la junta de dilatación, en la que al estar dos pilares muy próximos entre sí, se ha optado por realizar las zapatas de estos dos pórticos compartida.

Para realizar el cálculo de dicha zapata recurrimos a un archivo nuevo de CYPE, en el cual introdujimos los dos pórticos que forman la junta de dilatación, con sus correspondientes cargas resultantes y calculamos la cimentación con dos arranques por zapata. (Los resultados pueden verse en el anexo de cálculos de CYPE).

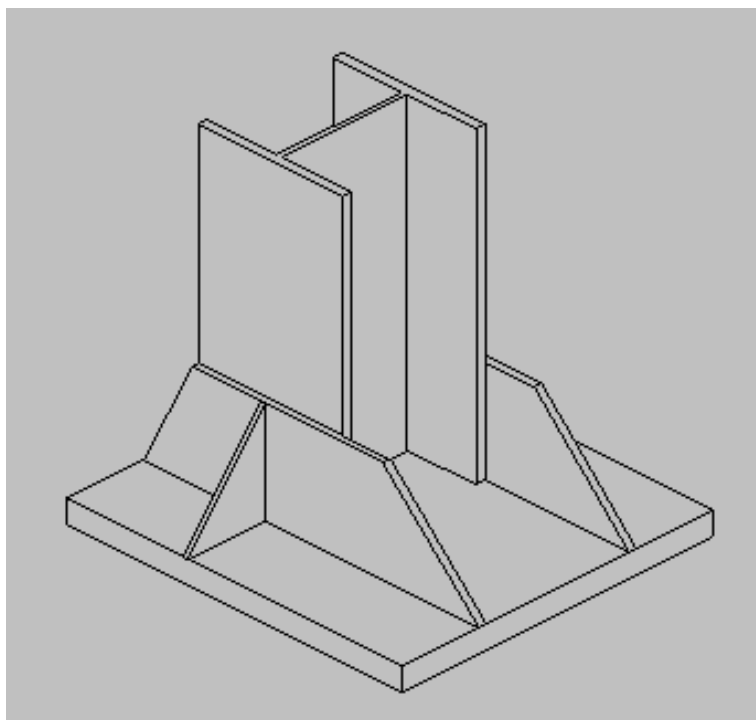


### 2.13.3 - PLACAS DE ANCLAJE

Para el cálculo de las placas de anclaje, pernos y rigidizadores se utiliza también el programa “CYPE Nuevo Metal 3D”. En los planos se especifican la posición, número, diámetro, longitud y geometría de los pernos, así como posición y espesor de los rigidizadores. Para mayor información consultar el plano nº 11 “planta de pilares y placas de anclaje”.

Al igual que nos pasaba con las zapatas, al realizar los cálculos, se ha obtenido un gran número de placas de anclaje y por lo tanto se han agrupado las placas de anclaje correspondientes a pilares de características similares.

Al calcular la placa de anclaje de los pilares centrales del pórtico en la junta de dilatación, se nos dio el caso de que las placas de anclaje de ambos pilares que forman la junta se superponían una a la otra. Para solucionar este problema, optamos por utilizar una placa de anclaje excéntrica en uno de dichos pilares centrales, con la cual se solucionó el problema.





#### 2.13.4 - VIGAS DE ATADO Y CENTRADORAS

Se dispondrá de una viga de atado entre zapatas contiguas, que impida sus desplazamientos horizontales. Excepto en las esquinas correspondientes a las zapatas excéntricas en las cuales se dispondrán de vigas centradoras, las cuales soportan flexiones producidas por la carga vertical excéntrica que soportan las zapatas medianeras.

A su vez la viga de atado que une las zapatas medianeras, también actúa a modo de cimentación para el muro de bloques de hormigón que forma la fachada en dicha cara de la nave, para soportar este esfuerzo extra, la viga de atado en esa sección de la nave tiene su armadura reforzada.

Todos los resultados referentes a la cimentación pueden consultarse en los planos nº9-Planta de cimentación, nº10-Cimentación detalles, nº11-Planta pilares y placas.



**Pamplona, a 22 de Julio de 2011**

**Javier Ballano Biurrun**  
**Ingeniero Técnico Industrial Mecánico**



## ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE INDUSTRIAL

### **ANEXO: CÁLCULOS**

Alumno: Javier Ballano Biurrun

Tutor: María Jesús Vilas Carballo

Pamplona, Julio de 2011



## INDICE

DATOS GENERADOR DE PÓRTICOS .....	3
LISTADO NAVE ZONA DE TRABAJO .....	11
DATOS DE LA OBRA .....	12
ESTRUCTURA .....	15
CIMENTACIÓN .....	49
LISTADO NAVE ZONA DE OFICINAS .....	126
DATOS DE LA OBRA .....	127
ESTRUCTURA .....	130
CIMENTACIÓN .....	165
LISTADO CÁLCULOS VIGA CARRIL .....	237
LISTADO CÁLCULOS ZAPATA COMPARTIDA .....	262



### Datos de la obra

Separación entre pórticos: 6.50 m.  
 Con cerramiento en cubierta  
 - Peso del cerramiento: 0.11 kN/m<sup>2</sup>  
 - Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m<sup>2</sup>  
 Con cerramiento en laterales  
 - Peso del cerramiento: 0.13 kN/m<sup>2</sup>

### Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

### Datos de viento

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: C

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Profundidad nave industrial: 19.50

Con huecos:

- Área izquierda: 0.00
- Altura izquierda: 0.00
- Área derecha: 0.00
- Altura derecha: 0.00
- Área frontal: 25.00
- Altura frontal: 2.50
- Área trasera: 0.00
- Altura trasera: 0.00

Hipótesis aplicadas:

- 1 - 0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior
- 2 - 0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior
- 3 - 0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior
- 4 - 0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior
- 5 - 180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior
- 6 - 180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior
- 7 - 180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior
- 8 - 180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior
- 9 - 90 grados. Presión interior
- 10 - 90 grados. Succión interior
- 11 - 270 grados. Presión interior
- 12 - 270 grados. Succión interior





### Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 2  
 Altitud topográfica: 445.00 m  
 Cubierta con resaltos  
 Exposición al viento: Normal  
 Hipótesis aplicadas:  
 1 - Sobrecarga de nieve 1

### Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Aceros Conformados	S235	235	206

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 16.05 m. Alero izquierdo: 8.00 m. Alero derecho: 10.00 m.	Pórtico rígido
2	Un agua	Luz total: 16.05 m. Alero izquierdo: 10.00 m. Alero derecho: 8.00 m.	Pórtico rígido

Datos de correas de cubierta	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: L / 300 Número de vanos: Tres o más vanos Tipo de fijación: Fijación rígida	Tipo de perfil: ZF-225x4.0 Separación: 1.70 m. Tipo de Acero: S235
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Tensión: 80.95 % - Flecha: 66.85 %	

Datos de correas laterales	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: L / 300 Número de vanos: Tres o más vanos Tipo de fijación: Fijación rígida	Tipo de perfil: CF-200x2.5 Separación: 1.60 m. Tipo de Acero: S235
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Tensión: 95.84 % - Flecha: 96.32 %	

Medición de correas
---------------------



Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m <sup>2</sup>
Correas de cubierta	20	246.14	0.08
Correas laterales	12	80.87	0.02

### Cargas en barras

#### Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	0.56 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	---	1.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	---	1.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	---	2.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	---	2.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	---	0.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	---	0.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	---	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	---	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	90 grados. Presión interior	Uniforme	---	3.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	90 grados. Succión interior	Uniforme	---	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	270 grados. Presión interior	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.30 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	4.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	3.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	6.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	6.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	5.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	5.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Presión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	5.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Presión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	5.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Succión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Succión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	3.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	4.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Presión interior	Uniforme	---	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Succión interior	Uniforme	---	0.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Sobrecarga de nieve 1	Uniforme	---	2.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	0.56 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	---	0.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	---	0.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	---	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	---	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	---	1.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)



Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	---	1.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	---	2.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	---	2.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	90 grados. Presión interior	Uniforme	---	3.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	90 grados. Succión interior	Uniforme	---	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	270 grados. Presión interior	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.30 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	6.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	6.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	5.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	5.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	4.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	3.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	90 grados. Presión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	5.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Presión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	5.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Succión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Succión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	3.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	4.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Presión interior	Uniforme	---	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Succión interior	Uniforme	---	0.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Sobrecarga de nieve 1	Uniforme	---	2.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

## Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	1.11 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	---	3.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	---	3.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	---	5.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	---	5.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	---	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	---	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	90 grados. Presión interior	Uniforme	---	6.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	90 grados. Succión interior	Uniforme	---	3.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	270 grados. Presión interior	Uniforme	---	3.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	270 grados. Succión interior	Uniforme	---	1.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	7.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	3.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)



Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	4.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	2.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	9.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	4.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	9.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	4.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	6.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	6.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Presión interior	Uniforme	---	6.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Succión interior	Uniforme	---	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Presión interior	Uniforme	---	3.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Succión interior	Uniforme	---	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Sobrecarga de nieve 1	Uniforme	---	4.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	1.11 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	---	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	---	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	---	3.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	---	3.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	---	5.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	---	5.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	90 grados. Presión interior	Uniforme	---	6.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	90 grados. Succión interior	Uniforme	---	3.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	270 grados. Presión interior	Uniforme	---	3.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	270 grados. Succión interior	Uniforme	---	1.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	9.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	4.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	9.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	4.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	6.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	6.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	7.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	3.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	4.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	2.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	90 grados. Presión interior	Uniforme	---	6.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Succión interior	Uniforme	---	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Presión interior	Uniforme	---	3.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Succión interior	Uniforme	---	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Sobrecarga de nieve 1	Uniforme	---	4.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)



### Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	1.11 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	---	3.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	---	3.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	---	5.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	---	5.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	---	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	---	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	90 grados. Presión interior	Uniforme	---	6.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	90 grados. Succión interior	Uniforme	---	3.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	270 grados. Presión interior	Uniforme	---	3.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	270 grados. Succión interior	Uniforme	---	1.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	7.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	3.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	4.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	2.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	9.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	4.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	9.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	4.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	6.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	6.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Presión interior	Uniforme	---	6.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Succión interior	Uniforme	---	3.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Presión interior	Uniforme	---	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Succión interior	Uniforme	---	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Sobrecarga de nieve 1	Uniforme	---	4.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	1.11 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	---	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	---	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	---	3.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	---	3.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	---	5.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	---	5.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	90 grados. Presión interior	Uniforme	---	6.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	90 grados. Succión interior	Uniforme	---	3.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	270 grados. Presión interior	Uniforme	---	3.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	270 grados. Succión interior	Uniforme	---	1.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	9.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)



Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	4.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	9.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	4.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	6.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	6.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	7.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	3.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	4.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	2.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	90 grados. Presión interior	Uniforme	---	6.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Succión interior	Uniforme	---	3.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Presión interior	Uniforme	---	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Succión interior	Uniforme	---	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Sobrecarga de nieve 1	Uniforme	---	4.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

#### Pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	0.56 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	---	1.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	---	1.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	---	2.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	---	2.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	---	0.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	---	0.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	---	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	---	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	90 grados. Presión interior	Uniforme	---	2.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	90 grados. Succión interior	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	270 grados. Presión interior	Uniforme	---	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	270 grados. Succión interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.30 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	4.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	3.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	6.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	6.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	5.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	5.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)





Cubierta	90 grados. Presión interior	Uniforme	---	3.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Succión interior	Uniforme	---	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Presión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Presión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	3.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	4.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Succión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	2.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Succión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	2.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	2.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Sobrecarga de nieve 1	Uniforme	---	2.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	0.56 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	---	0.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	---	0.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	---	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	---	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	---	1.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	---	1.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	---	2.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	---	2.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	90 grados. Presión interior	Uniforme	---	2.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	90 grados. Succión interior	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	270 grados. Presión interior	Uniforme	---	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	270 grados. Succión interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.30 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	6.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	6.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	5.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	5.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	4.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	3.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	90 grados. Presión interior	Uniforme	---	3.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	90 grados. Succión interior	Uniforme	---	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Presión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Presión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	3.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	4.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Succión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	2.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Succión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	2.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	270 grados. Succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	2.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Sobrecarga de nieve 1	Uniforme	---	2.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.



## Listados

Nombre Obra: nave zona 1 cimentacion  
nave industrial zona de trabajo

Fecha: 18/05/11

### ÍNDICE

<b>1.- DATOS DE OBRA .....</b>	
<b>1.1.- Normas consideradas.....</b>	
<b>1.2.- Estados límite .....</b>	
1.2.1.- Situaciones de proyecto .....	
<b>2.- ESTRUCTURA .....</b>	
<b>2.1.- Geometría .....</b>	
2.1.1.- Nudos .....	
2.1.2.- Barras.....	
<b>2.2.- Placas de anclaje .....</b>	
2.2.1.- Descripción.....	
2.2.2.- Medición placas de anclaje.....	
2.2.3.- Medición pernos placas de anclaje .....	
2.2.4.- Comprobación de las placas de anclaje.....	
<b>3.- CIMENTACIÓN .....</b>	
<b>3.1.- Elementos de cimentación aislados.....</b>	
3.1.1.- Descripción.....	
3.1.2.- Medición.....	
3.1.3.- Comprobación.....	
<b>3.2.- Vigas .....</b>	
3.2.1.- Descripción.....	
3.2.2.- Medición.....	
3.2.3.- Comprobación.....	





## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-CTE

Hormigón: EHE-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

##### ▪ Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

##### ▪ Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento  
( $i > 1$ )



$\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento  
( $i > 1$ )

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-CTE**

<b>Situación 1: Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

<b>Situación 2: Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-CTE**

<b>Situación 1: Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

<b>Situación 2: Sísmica</b>				
-----------------------------	--	--	--	--



	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable



Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	16.050	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	16.050	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	32.100	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	32.100	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	5.900	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	5.900	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	5.900	16.050	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	5.900	16.050	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	5.900	32.100	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N12	5.900	32.100	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	11.800	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado



N14	11.800	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	11.800	16.050	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	11.800	16.050	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	11.800	32.100	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N18	11.800	32.100	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	17.700	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	17.700	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	17.700	16.050	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	17.700	16.050	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	17.700	32.100	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N24	17.700	32.100	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	23.600	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	23.600	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	23.600	16.050	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N28	23.600	16.050	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	23.600	32.100	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N30	23.600	32.100	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	29.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	29.500	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	29.500	16.050	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	29.500	16.050	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	29.500	32.100	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N36	29.500	32.100	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	35.400	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N38	35.400	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	35.400	16.050	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N40	35.400	16.050	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	35.400	32.100	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N42	35.400	32.100	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	0.000	5.350	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N44	0.000	10.700	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N45	0.000	21.400	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N46	0.000	26.750	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N47	0.000	5.350	8.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	0.000	10.700	9.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	0.000	21.400	9.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	0.000	26.750	8.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	5.900	5.350	8.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	5.900	10.700	9.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	5.900	21.400	9.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	5.900	26.750	8.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	29.500	5.350	8.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	35.400	5.350	8.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	29.500	10.700	9.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	35.400	10.700	9.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado



N59	29.500	21.400	9.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	35.400	21.400	9.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	29.500	26.750	8.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	35.400	26.750	8.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado

## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Referencias:

E: Módulo de elasticidad  
 G: Módulo de cortadura  
 $\sigma_e$ : Límite elástico  
 $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación  
 $\gamma$ : peso específico

Materiales utilizados					
Material	E (GPa)	G (GPa)	$\sigma_e$ (GPa)	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (kN/m³)
Acero (S275)	206.01	79.23	0.28	1.2e-005	77.01

### 2.1.2.2.- Descripción

Referencias:

Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
 $L_{bSup.}$ : Separación entre arriostramientos del ala superior  
 $L_{bInf.}$ : Separación entre arriostramientos del ala inferior

Descripción								
Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	$L_{bSup.}$ (m)	$L_{bInf.}$ (m)
N1/N2	N1/N2	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.00	0.70	-	-
N3/N4	N3/N4	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.70	1.24	-	-
N2/N47	N2/N4	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N47/N48	N2/N4	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N48/N4	N2/N4	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N5/N6	N5/N6	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.00	1.00	-	-
N6/N50	N6/N4	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N50/N49	N6/N4	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N49/N4	N6/N4	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N7/N8	N7/N8	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.00	0.70	-	-
N9/N10	N9/N10	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.70	1.24	-	-
N8/N51	N8/N10	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N51/N52	N8/N10	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N52/N10	N8/N10	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-



N11/N12	N11/N12	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.00	1.00	-	-
N12/N54	N12/N10	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N54/N53	N12/N10	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N53/N10	N12/N10	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N13/N14	N13/N14	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.00	0.70	-	-
N15/N16	N15/N16	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.70	1.24	-	-
N14/N16	N14/N16	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.11	1.00	-	-
N17/N18	N17/N18	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.00	1.00	-	-
N18/N16	N18/N16	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.11	1.00	-	-
N19/N20	N19/N20	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.00	0.70	-	-
N21/N22	N21/N22	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.70	1.24	-	-
N20/N22	N20/N22	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.11	1.00	-	-
N23/N24	N23/N24	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.00	1.00	-	-
N24/N22	N24/N22	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.11	1.00	-	-
N25/N26	N25/N26	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.00	0.70	-	-
N27/N28	N27/N28	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.70	1.24	-	-
N26/N28	N26/N28	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.11	1.00	-	-
N29/N30	N29/N30	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.00	1.00	-	-
N30/N28	N30/N28	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.11	1.00	-	-
N31/N32	N31/N32	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.00	0.70	-	-
N33/N34	N33/N34	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.70	1.24	-	-
N32/N55	N32/N34	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N55/N57	N32/N34	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N57/N34	N32/N34	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N35/N36	N35/N36	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.00	1.00	-	-
N36/N61	N36/N34	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N61/N59	N36/N34	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N59/N34	N36/N34	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N37/N38	N37/N38	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.00	0.70	-	-
N39/N40	N39/N40	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.70	1.24	-	-
N38/N56	N38/N40	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N56/N58	N38/N40	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N58/N40	N38/N40	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N41/N42	N41/N42	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.00	1.00	-	-
N42/N62	N42/N40	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N62/N60	N42/N40	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N60/N40	N42/N40	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.39	0.11	1.00	-	-
N4/N10	N4/N10	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N34/N40	N34/N40	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N43/N47	N43/N47	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	8.67	0.00	1.00	-	-
N44/N48	N44/N48	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	9.33	0.00	1.00	-	-
N45/N49	N45/N49	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	9.33	0.00	1.00	-	-
N46/N50	N46/N50	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	8.67	0.00	1.00	-	-
N47/N51	N47/N51	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N48/N52	N48/N52	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-



N49/N53	N49/N53	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N50/N54	N50/N54	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N55/N56	N55/N56	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N57/N58	N57/N58	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N59/N60	N59/N60	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N61/N62	N61/N62	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N1/N8	N1/N8	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	9.94	0.00	0.00	-	-
N8/N47	N8/N47	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N47/N52	N47/N52	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N52/N4	N52/N4	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N53/N4	N53/N4	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N50/N53	N50/N53	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N12/N50	N12/N50	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N5/N12	N5/N12	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	9.94	0.00	0.00	-	-
N11/N6	N11/N6	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	9.94	0.00	0.00	-	-
N6/N54	N6/N54	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N54/N49	N54/N49	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N49/N10	N49/N10	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N48/N10	N48/N10	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N51/N48	N51/N48	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N2/N51	N2/N51	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N7/N2	N7/N2	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	9.94	0.00	0.00	-	-
N31/N38	N31/N38	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	9.94	0.00	0.00	-	-
N38/N55	N38/N55	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N55/N58	N55/N58	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N58/N34	N58/N34	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N60/N34	N60/N34	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N61/N60	N61/N60	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N42/N61	N42/N61	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N35/N42	N35/N42	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	9.94	0.00	0.00	-	-
N37/N32	N37/N32	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	9.94	0.00	0.00	-	-
N32/N56	N32/N56	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N56/N57	N56/N57	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N57/N40	N57/N40	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N59/N40	N59/N40	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N62/N59	N62/N59	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N36/N62	N36/N62	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.00	0.00	-	-
N41/N36	N41/N36	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	9.94	0.00	0.00	-	-
N8/N14	N8/N14	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N14/N20	N14/N20	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N20/N26	N20/N26	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N26/N32	N26/N32	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N32/N38	N32/N38	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N2/N8	N2/N8	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N12/N18	N12/N18	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-





N18/N24	N18/N24	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N24/N30	N24/N30	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N30/N36	N30/N36	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N36/N42	N36/N42	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-
N6/N12	N6/N12	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.00	1.00	-	-

#### 2.1.2.3.- Características mecánicas

Referencias:

A: Sección

Iyy: Inercia flexión Iyy

Izz: Inercia flexión Izz

Ixx: Inercia torsión

Tipos de pieza	
Tipo	Piezas
1	N1/N2, N5/N6, N7/N8, N11/N12, N13/N14, N17/N18, N19/N20, N23/N24, N25/N26, N29/N30, N31/N32, N35/N36, N37/N38 y N41/N42
2	N3/N4, N9/N10, N15/N16, N21/N22, N27/N28, N33/N34 y N39/N40
3	N2/N4, N6/N4, N8/N10, N12/N10, N14/N16, N18/N16, N20/N22, N24/N22, N26/N28, N30/N28, N32/N34, N36/N34, N38/N40 y N42/N40
4	N4/N10, N34/N40, N47/N51, N48/N52, N49/N53, N50/N54, N55/N56, N57/N58, N59/N60, N61/N62, N8/N14, N14/N20, N20/N26, N26/N32, N32/N38, N2/N8, N12/N18, N18/N24, N24/N30, N30/N36, N36/N42 y N6/N12
5	N43/N47, N44/N48, N45/N49 y N46/N50
6	N1/N8, N8/N47, N47/N52, N52/N4, N53/N4, N50/N53, N12/N50, N5/N12, N11/N6, N6/N54, N54/N49, N49/N10, N48/N10, N51/N48, N2/N51, N7/N2, N31/N38, N38/N55, N55/N58, N58/N34, N60/N34, N61/N60, N42/N61, N35/N42, N37/N32, N32/N56, N56/N57, N57/N40, N59/N40, N62/N59, N36/N62 y N41/N36

Características mecánicas						
Tipo	Material	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	Ixx (cm <sup>4</sup> )
1	Acero (S275)	IPE-500, Perfil simple, (IPE)	116.00	48200.00	2140.00	91.80
2	Acero (S275)	HEB-300, Perfil simple, (HEB)	149.10	25166.00	8563.00	192.00
3	Acero (S275)	IPE-400, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 3.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	84.50	23130.00	1320.00	48.30
4	Acero (S275)	#120x4, Perfil simple, (Huecos cuadrados)	18.00	396.40	396.40	638.85
5	Acero (S275)	IPE-240, Perfil simple, (IPE)	39.10	3890.00	284.00	12.00
6	Acero (S275)	Ø18, Perfil simple, (Redondos)	2.54	0.52	0.52	1.03

Nota: Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

#### 2.1.2.4.- Tabla de medición

Referencias:

Ni: Nudo inicial



Nf: Nudo final

Tabla de medición					
Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kp)
N1/N2	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N3/N4	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.149	1170.43
N2/N4	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N5/N6	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N6/N4	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N7/N8	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N9/N10	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.149	1170.43
N8/N10	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N11/N12	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N12/N10	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N13/N14	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N15/N16	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.149	1170.43
N14/N16	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N17/N18	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N18/N16	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N19/N20	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N21/N22	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.149	1170.43
N20/N22	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N23/N24	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N24/N22	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N25/N26	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N27/N28	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.149	1170.43
N26/N28	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N29/N30	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N30/N28	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N31/N32	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N33/N34	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.149	1170.43
N32/N34	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N35/N36	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N36/N34	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N37/N38	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N39/N40	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.149	1170.43
N38/N40	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N41/N42	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N42/N40	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N4/N10	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N34/N40	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N43/N47	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	8.67	0.034	266.01
N44/N48	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	9.33	0.036	286.47
N45/N49	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	9.33	0.036	286.47
N46/N50	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	8.67	0.034	266.01



N47/N51	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N48/N52	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N49/N53	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N50/N54	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N55/N56	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N57/N58	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N59/N60	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N61/N62	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N1/N8	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	9.94	0.003	19.86
N8/N47	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N47/N52	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N52/N4	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N53/N4	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N50/N53	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N12/N50	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N5/N12	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	9.94	0.003	19.86
N11/N6	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	9.94	0.003	19.86
N6/N54	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N54/N49	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N49/N10	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N48/N10	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N51/N48	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N2/N51	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N7/N2	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	9.94	0.003	19.86
N31/N38	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	9.94	0.003	19.86
N38/N55	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N55/N58	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N58/N34	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N60/N34	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N61/N60	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N42/N61	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N35/N42	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	9.94	0.003	19.86
N37/N32	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	9.94	0.003	19.86
N32/N56	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N56/N57	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N57/N40	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N59/N40	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N62/N59	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N36/N62	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	7.99	0.002	15.97
N41/N36	Acero (S275)	Ø18 (Redondos)	9.94	0.003	19.86
N8/N14	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N14/N20	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N20/N26	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N26/N32	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N32/N38	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36



N2/N8	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N12/N18	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N18/N24	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N24/N30	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N30/N36	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N36/N42	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36
N6/N12	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	5.90	0.011	83.36

### 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición											
Descripción			Longitud			Volumen			Peso		
Material	Serie	Perfil	Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)
Acero (S275)	IPE	IPE-500, Perfil simple	112.00			1.299			10198.72		
		IPE-400, Simple con cartelas	226.44			3.190			17236.39		
		IPE-240, Perfil simple	36.00			0.141			1104.97		
				374.44			4.630			28540.08	
	HEB	HEB-300, Perfil simple	70.00			1.044			8193.04		
			70.00			1.044			8193.04		
	Huecos cuadrados	#120x4, Perfil simple	129.80			0.234			1833.84		
			129.80			0.234			1833.84		
	Redondos	Ø18, Perfil simple	271.34			0.069			542.02		
			271.34			0.069			542.02		
			845.58			5.976			39108.98		

## 2.2.- Placas de anclaje

### 2.2.1.- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)	4Ø25 mm L=80 cm Prolongación recta
N3	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(100x30x5.0) Paralelos Y: -	8Ø20 mm L=65 cm Prolongación recta
N5,N11,N17,N23, N29,N35,N41	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta



N7	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)	4Ø25 mm L=65 cm Prolongación recta
N9	Ancho X: 550 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 20 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x30x7.0)	4Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta
N13,N19,N25	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)	4Ø25 mm L=85 cm Prolongación recta
N15,N21,N27	Ancho X: 550 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 20 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x30x7.0)	4Ø25 mm L=85 cm Prolongación recta
N31	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)	4Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta
N33	Ancho X: 550 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 20 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x30x7.0)	6Ø25 mm L=55 cm Prolongación recta
N37	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)	8Ø25 mm L=65 cm Prolongación recta
N39	Ancho X: 650 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 40 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(150x0x8.0) Paralelos Y: 1(150x0x8.0)	8Ø32 mm L=60 cm Prolongación recta
N43,N44,N45, N46	Ancho X: 200 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø12 mm L=30 cm Prolongación recta

### 2.2.2.- Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1	S275	1 x 65.45	1209.62
N3	S275	1 x 31.73	
N5, N11, N17, N23, N29, N35, N41	S275	7 x 39.29	
N7	S275	1 x 65.45	
N9	S275	1 x 54.91	
N13, N19, N25	S275	3 x 65.45	
N15, N21, N27	S275	3 x 54.91	
N31	S275	1 x 65.45	
N33	S275	1 x 54.91	
N37	S275	1 x 65.45	
N39	S275	1 x 143.82	
N43, N44, N45, N46	S275	4 x 6.59	
			1209.62
Totales			1209.62

### 2.2.3.- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1	4Ø25 mm L=87 cm	B 400 S (corrugado)	4 x 0.87	4 x 3.35		
N3	8Ø20 mm L=71 cm	B 400 S (corrugado)	8 x 0.71	8 x 1.75		



N5, N11, N17, N23, N29, N35, N41	28Ø20 mm L=36 cm	B 400 S (corrugado)	28 x 0.36	28 x 0.89		
N7	4Ø25 mm L=72 cm	B 400 S (corrugado)	4 x 0.72	4 x 2.77		
N9	4Ø25 mm L=77 cm	B 400 S (corrugado)	4 x 0.77	4 x 2.95		
N13, N19, N25	12Ø25 mm L=92 cm	B 400 S (corrugado)	12 x 0.92	12 x 3.55		
N15, N21, N27	12Ø25 mm L=92 cm	B 400 S (corrugado)	12 x 0.92	12 x 3.53		
N31	4Ø25 mm L=77 cm	B 400 S (corrugado)	4 x 0.77	4 x 2.97		
N33	6Ø25 mm L=62 cm	B 400 S (corrugado)	6 x 0.61	6 x 2.37		
N37	8Ø25 mm L=72 cm	B 400 S (corrugado)	8 x 0.72	8 x 2.77		
N39	8Ø32 mm L=69 cm	B 400 S (corrugado)	8 x 0.69	8 x 4.37		
N43, N44, N45, N46	16Ø12 mm L=34 cm	B 400 S (corrugado)	16 x 0.34	16 x 0.31		
					70.81	248.23
Totales					70.81	248.23

## 2.2.4.- Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N1		
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm		
-Pernos: 4Ø25 mm L=80 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 320 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 170.95 kN Calculado: 155.53 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 119.67 kN Calculado: 11.39 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 170.95 kN Calculado: 171.81 kN	No cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 145.76 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 299.556 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 10.68 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 120.519 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 70.4046 MPa	Cumple



-Arriba:	Calculado: 125.314 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 131.726 MPa	Cumple
<b>Flecha global equivalente:</b> <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
-Derecha:	Mínimo: 250 Calculado: 2620.41	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1746.05	Cumple
-Arriba:	Calculado: 11013.8	Cumple
-Abajo:	Calculado: 10653.9	Cumple
<b>Tensión de Von Mises local:</b> <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>		
	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		

Referencia: N3		
-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=65 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x30x5.0) Paralelos Y: -		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 43.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 111.12 kN Calculado: 97.4 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 77.78 kN Calculado: 4.11 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 111.12 kN Calculado: 103.27 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 91.57 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 292.586 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 3.85 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:		
-Derecha:	Máximo: 275 MPa Calculado: 163.988 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 163.24 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 236.821 MPa	Cumple





-Abajo:	Calculado: 221.491 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 9498.61	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 9157.26	Cumple
-Arriba:	Calculado: 936.617	Cumple
-Abajo:	Calculado: 1027.56	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 235.744 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N5		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm		
-Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 13.43 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 11.65 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 30.08 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 13.13 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 78.9267 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 10.92 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 19.4469 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 19.4469 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 35.4528 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 35.4528 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 8750.77	Cumple





-Izquierda:	Calculado: 8750.77	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4711.95	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4711.95	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N7		
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 4Ø25 mm L=65 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 320 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 138.9 kN Calculado: 118.83 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 97.23 kN Calculado: 11.62 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 138.9 kN Calculado: 135.43 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 113.67 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 235.546 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 11.08 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 75.091 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 72.0258 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 93.2276 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 117.162 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 5186.32	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 7118.75	Cumple



-Arriba:	Calculado: 14535.6	Cumple
-Abajo:	Calculado: 11730.1	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Referencia: N9

- Placa base: Ancho X: 550 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 20 mm
- Pernos: 4Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta
- Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
- Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x30x7.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 471 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 48.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 149.58 kN Calculado: 131.07 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 104.71 kN Calculado: 6.16 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 149.58 kN Calculado: 139.88 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 124.41 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 254.391 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 275 kN Calculado: 5.79 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 252.672 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 152.58 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 172.24 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 160.54 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 608.267	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 472.954	Cumple
-Arriba:	Calculado: 5519.48	Cumple



-Abajo:	Calculado: 5925.85	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N11		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 13.56 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 9.24 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 26.76 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 13.72 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 65.622 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 8.64 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 19.8195 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 19.8195 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 36.2194 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 36.2194 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 8373.91	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 8373.91	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4509.03	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4509.03	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N13		
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 4Ø25 mm L=85 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 320 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 156.03 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 127.15 kN Calculado: 12.79 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 174.3 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 147.95 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 304.212 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 12.14 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 89.2545 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 86.7868 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 149.391 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 153.172 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 5627.92	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 6068.55	Cumple
-Arriba:	Calculado: 9068.63	Cumple
-Abajo:	Calculado: 8888.23	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N15		
-Placa base: Ancho X: 550 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 20 mm -Pernos: 4Ø25 mm L=85 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x30x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 471 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 48.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 160.23 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 127.15 kN Calculado: 8.02 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 171.69 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 151.87 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 310.715 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 275 kN Calculado: 7.54 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:		
-Derecha:	Máximo: 275 MPa Calculado: 262.876 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 262.267 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 225.341 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 204.186 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 850.803	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 854.632	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4196.31	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4632.67	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N17		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 8.48 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 7.32 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 18.94 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 8.95 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 45.2469 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 7 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 14.3411 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 14.3411 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 22.6574 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 22.6574 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 9817.54	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 9817.54	Cumple
-Arriba:	Calculado: 6909.19	Cumple
-Abajo:	Calculado: 6909.19	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N19		
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 4Ø25 mm L=85 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 320 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 155.89 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 127.15 kN Calculado: 12.79 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 174.16 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 147.82 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 303.951 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 12.14 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 88.9847 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 87.051 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 149.373 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 153.152 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 5672.75	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 6019.25	Cumple
-Arriba:	Calculado: 9068.66	Cumple
-Abajo:	Calculado: 8888.25	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N21		
-Placa base: Ancho X: 550 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 20 mm -Pernos: 4Ø25 mm L=85 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x30x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 471 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 48.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 160.21 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 127.15 kN Calculado: 8.02 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 171.68 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 151.85 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 310.683 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 275 kN Calculado: 7.54 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:		
-Derecha:	Máximo: 275 MPa Calculado: 262.776 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 262.367 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 225.339 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 204.185 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 851.43	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 854.002	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4196.31	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4632.67	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		





Referencia: N23		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 8.48 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 7.32 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 18.94 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 8.95 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 45.2469 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 7 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 27.7431 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 27.7431 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 28.3088 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 28.3088 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 5067.72	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 5067.72	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4900.58	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4900.58	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N25		
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 4Ø25 mm L=85 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 320 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 155.75 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 127.15 kN Calculado: 12.79 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 174.02 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 147.69 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 303.69 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 12.14 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 88.7159 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 87.3154 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 149.355 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 153.132 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 5718.01	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 5970.6	Cumple
-Arriba:	Calculado: 9068.68	Cumple
-Abajo:	Calculado: 8888.26	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N27		
-Placa base: Ancho X: 550 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 20 mm -Pernos: 4Ø25 mm L=85 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x30x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 471 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 48.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 160.2 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 127.15 kN Calculado: 8.02 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 171.66 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 151.84 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 310.651 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 275 kN Calculado: 7.54 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:		
-Derecha:	Máximo: 275 MPa Calculado: 262.676 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 262.466 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 225.338 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 204.183 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 852.057	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 853.373	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4196.31	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4632.67	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N29		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 8.48 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 7.32 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 18.94 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 8.95 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 45.2469 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 7 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 14.3411 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 14.3411 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 22.6574 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 22.6574 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 9817.54	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 9817.54	Cumple
-Arriba:	Calculado: 6909.19	Cumple
-Abajo:	Calculado: 6909.19	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N31		
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 4Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 320 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 149.58 kN Calculado: 124.76 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 104.71 kN Calculado: 11.94 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 149.58 kN Calculado: 141.82 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 118.89 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 246.199 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 11.36 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 75.7358 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 75.2696 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 112.609 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 123.08 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 6810.76	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 4663.48	Cumple
-Arriba:	Calculado: 12029.2	Cumple
-Abajo:	Calculado: 11155.1	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N33		
-Placa base: Ancho X: 550 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 20 mm -Pernos: 6Ø25 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x30x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 236 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 48.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 117.53 kN Calculado: 98.57 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 82.27 kN Calculado: 4.61 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 117.53 kN Calculado: 105.16 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 93.52 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 191.221 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 275 kN Calculado: 4.33 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:		
-Derecha:	Máximo: 275 MPa Calculado: 104.697 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 160.29 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 197.24 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 182.87 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 637.457	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 748.723	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4805.68	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5185.48	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 246.095 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N35		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 14 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 9.48 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 27.53 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 14.14 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 67.8586 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 8.86 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 20.4312 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 20.4312 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 37.322 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 37.322 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 8125.49	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 8125.49	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4375.27	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4375.27	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N37		
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=65 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltz de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 138.9 kN Calculado: 121.22 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 97.23 kN Calculado: 7.87 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 138.9 kN Calculado: 132.46 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 114.12 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 233.553 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 7.37 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:		
-Derecha:	Máximo: 275 MPa Calculado: 142.163 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 161.711 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 121.087 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 122.881 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 826.146	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 997.722	Cumple
-Arriba:	Calculado: 11469.2	Cumple
-Abajo:	Calculado: 11677.9	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 117.439 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		





Referencia: N39		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 40 mm -Pernos: 8Ø32 mm L=60 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x0x8.0) Paralelos Y: 1(150x0x8.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 275 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 49.9	Cumple
-Paralelos a Y:	Calculado: 49.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 164.12 kN Calculado: 140.12 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 114.88 kN Calculado: 10.31 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 164.12 kN Calculado: 154.85 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 257.28 kN Calculado: 131.96 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 165.757 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 704 kN Calculado: 9.67 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 221.136 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 204.976 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 146.132 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 135.1 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 3200.79	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 3472.32	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2761.71	Cumple
-Abajo:	Calculado: 2958.58	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 224.214 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N41		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 17.45 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 15.31 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 39.32 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 17.09 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 102.785 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 14.35 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 25.2611 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 25.2611 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 45.5775 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 45.5775 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 6719.44	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 6719.44	Cumple
-Arriba:	Calculado: 3618.16	Cumple
-Abajo:	Calculado: 3618.16	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N43

-Placa base: Ancho X: 200 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm  
 -Pernos: 4Ø12 mm L=30 cm Prolongación recta  
 -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada



Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 36 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 30.77 kN Calculado: 10.12 kN  Máximo: 21.54 kN Calculado: 5.33 kN  Máximo: 30.77 kN Calculado: 17.73 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 36.16 kN Calculado: 9.84 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 101.112 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 79.2 kN Calculado: 4.99 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 48.2114 MPa Calculado: 48.2114 MPa Calculado: 146.887 MPa Calculado: 146.887 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3165.34 Calculado: 3165.34 Calculado: 624.692 Calculado: 624.692	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Referencia: N44

-Placa base: Ancho X: 200 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm  
 -Pernos: 4Ø12 mm L=30 cm Prolongación recta  
 -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 36 mm Calculado: 160 mm	Cumple



Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 30.77 kN Calculado: 4.73 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 21.54 kN Calculado: 5.54 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 30.77 kN Calculado: 12.65 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 36.16 kN Calculado: 4.73 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 89.6928 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 79.2 kN Calculado: 5.2 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 23.6898 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 23.6898 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 73.2424 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 73.2424 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 6579.98	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 6579.98	Cumple
-Arriba:	Calculado: 1298.58	Cumple
-Abajo:	Calculado: 1298.58	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N45		
-Placa base: Ancho X: 200 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm		
-Pernos: 4Ø12 mm L=30 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 36 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple



Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 30.77 kN Calculado: 4.54 kN	Cumple
	Máximo: 21.54 kN Calculado: 5.54 kN	Cumple
	Máximo: 30.77 kN Calculado: 12.46 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 36.16 kN Calculado: 4.57 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 89.9566 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 79.2 kN Calculado: 5.2 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 275 MPa	
	Calculado: 22.9169 MPa	Cumple
	Calculado: 22.9169 MPa	Cumple
	Calculado: 70.9039 MPa	Cumple
	Calculado: 70.9039 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250	
	Calculado: 6809.28	Cumple
	Calculado: 6809.28	Cumple
	Calculado: 1343.84	Cumple
	Calculado: 1343.84	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N46		
-Placa base: Ancho X: 200 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm		
-Pernos: 4Ø12 mm L=30 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 36 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:	Máximo: 30.77 kN Calculado: 6.68 kN	Cumple



-Cortante:	Máximo: 21.54 kN Calculado: 5.33 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 30.77 kN Calculado: 14.29 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 36.16 kN Calculado: 6.58 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 85.0862 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 79.2 kN Calculado: 5 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 32.397 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 32.397 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 99.0436 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 99.0436 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 4734.13	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 4734.13	Cumple
-Arriba:	Calculado: 934.297	Cumple
-Abajo:	Calculado: 934.297	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 3.- CIMENTACIÓN

#### 3.1.- Elementos de cimentación aislados

##### 3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 127.5 cm Ancho inicial Y: 127.5 cm Ancho final X: 127.5 cm Ancho final Y: 127.5 cm Ancho zapata X: 255.0 cm Ancho zapata Y: 255.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 17Ø12 c/ 15 Sup Y: 17Ø12 c/ 15 Inf X: 17Ø12 c/ 15 Inf Y: 17Ø12 c/ 15



N9	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 132.5 cm Ancho inicial Y: 132.5 cm Ancho final X: 132.5 cm Ancho final Y: 132.5 cm Ancho zapata X: 265.0 cm Ancho zapata Y: 265.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 11Ø16 c/ 25 Sup Y: 11Ø16 c/ 25 Inf X: 11Ø16 c/ 25 Inf Y: 11Ø16 c/ 25
N15, N21 y N27	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 132.5 cm Ancho inicial Y: 132.5 cm Ancho final X: 132.5 cm Ancho final Y: 132.5 cm Ancho zapata X: 265.0 cm Ancho zapata Y: 265.0 cm Canto: 95.0 cm	Sup X: 12Ø16 c/ 21 Sup Y: 12Ø16 c/ 21 Inf X: 12Ø16 c/ 21 Inf Y: 12Ø16 c/ 21
N33	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 142.5 cm Ancho inicial Y: 142.5 cm Ancho final X: 142.5 cm Ancho final Y: 142.5 cm Ancho zapata X: 285.0 cm Ancho zapata Y: 285.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 16Ø12 c/ 17 Sup Y: 16Ø12 c/ 17 Inf X: 16Ø12 c/ 17 Inf Y: 16Ø12 c/ 17
N39	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 177.5 cm Ancho inicial Y: 177.5 cm Ancho final X: 177.5 cm Ancho final Y: 177.5 cm Ancho zapata X: 355.0 cm Ancho zapata Y: 355.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 23Ø12 c/ 15 Sup Y: 23Ø12 c/ 15 Inf X: 23Ø12 c/ 15 Inf Y: 23Ø12 c/ 15
N45 y N44	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 92.5 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 185.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 7Ø12 c/ 25 Sup Y: 7Ø12 c/ 25 Inf X: 7Ø12 c/ 25 Inf Y: 7Ø12 c/ 25
N46, Z(35.36, 24.35) y Z(35.36, 8.13)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 92.5 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 185.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 8Ø12 c/ 22 Sup Y: 8Ø12 c/ 22 Inf X: 8Ø12 c/ 22 Inf Y: 8Ø12 c/ 22



N5	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 152.5 cm Ancho inicial Y: 122.5 cm Ancho final X: 152.5 cm Ancho final Y: 32.5 cm Ancho zapata X: 305.0 cm Ancho zapata Y: 155.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 9Ø12 c/ 16 Sup Y: 19Ø12 c/ 16 Inf X: 9Ø12 c/ 16 Inf Y: 19Ø12 c/ 16
N11, N17, N23, N29 y N35	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 247.5 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 32.5 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 280.0 cm Canto: 110.0 cm	Sup X: 15Ø16 c/ 18 Sup Y: 8Ø16 c/ 18 Inf X: 15Ø16 c/ 18 Inf Y: 8Ø16 c/ 18
N41	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 172.5 cm Ancho inicial Y: 142.5 cm Ancho final X: 172.5 cm Ancho final Y: 32.5 cm Ancho zapata X: 345.0 cm Ancho zapata Y: 175.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 7Ø16 c/ 25 Sup Y: 14Ø16 c/ 25 Inf X: 7Ø16 c/ 25 Inf Y: 14Ø16 c/ 25
N43	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 102.5 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 102.5 cm Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 205.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 9Ø12 c/ 22 Sup Y: 9Ø12 c/ 22 Inf X: 9Ø12 c/ 22 Inf Y: 9Ø12 c/ 22
N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 130.0 cm Ancho inicial Y: 130.0 cm Ancho final X: 130.0 cm Ancho final Y: 130.0 cm Ancho zapata X: 260.0 cm Ancho zapata Y: 260.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 20Ø12 c/ 12.5 Sup Y: 20Ø12 c/ 12.5 Inf X: 20Ø12 c/ 12.5 Inf Y: 20Ø12 c/ 12.5
N7, N13, N19, N25 y N31	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 95.0 cm Ancho inicial Y: 180.0 cm Ancho final X: 95.0 cm Ancho final Y: 180.0 cm Ancho zapata X: 190.0 cm Ancho zapata Y: 360.0 cm Canto: 95.0 cm	Sup X: 17Ø16 c/ 21 Sup Y: 9Ø16 c/ 21 Inf X: 17Ø16 c/ 21 Inf Y: 9Ø16 c/ 21





N37	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 140.0 cm Ancho inicial Y: 140.0 cm Ancho final X: 140.0 cm Ancho final Y: 140.0 cm Ancho zapata X: 280.0 cm Ancho zapata Y: 280.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 18Ø12 c/ 15 Sup Y: 18Ø12 c/ 15 Inf X: 18Ø12 c/ 15 Inf Y: 18Ø12 c/ 15
-----	---	--

### 3.1.2.- Medición

Referencia: N3		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	17x2.45	41.65
	Peso (kg)	17x2.18	36.98
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	17x2.45	41.65
	Peso (kg)	17x2.18	36.98
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	17x2.45	41.65
	Peso (kg)	17x2.18	36.98
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	17x2.45	41.65
	Peso (kg)	17x2.18	36.98
Totales	Longitud (m)	166.60	
	Peso (kg)	147.92	147.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	183.26	
	Peso (kg)	162.71	162.71

Referencia: N9		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.55	28.05
	Peso (kg)	11x4.02	44.27
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.55	28.05
	Peso (kg)	11x4.02	44.27
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.55	28.05
	Peso (kg)	11x4.02	44.27
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.55	28.05
	Peso (kg)	11x4.02	44.27
Totales	Longitud (m)	112.20	
	Peso (kg)	177.08	177.08
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	123.42	
	Peso (kg)	194.79	194.79

Referencias: N15, N21 y N27		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.55	30.60
	Peso (kg)	12x4.02	48.30
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.55	30.60
	Peso (kg)	12x4.02	48.30
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x2.55	30.60
	Peso (kg)	12x4.02	48.30
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.55	30.60
	Peso (kg)	12x4.02	48.30



Totales	Longitud (m)	122.40	
	Peso (kg)	193.20	193.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	134.64	
	Peso (kg)	212.52	212.52

Referencia: N33		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x2.75	44.00
	Peso (kg)	16x2.44	39.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.75	44.00
	Peso (kg)	16x2.44	39.06
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x2.75	44.00
	Peso (kg)	16x2.44	39.06
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.75	44.00
	Peso (kg)	16x2.44	39.06
Totales	Longitud (m)	176.00	
	Peso (kg)	156.24	156.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	193.60	
	Peso (kg)	171.86	171.86

Referencia: N39		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	23x3.45	79.35
	Peso (kg)	23x3.06	70.45
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	23x3.45	79.35
	Peso (kg)	23x3.06	70.45
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	23x3.45	79.35
	Peso (kg)	23x3.06	70.45
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	23x3.45	79.35
	Peso (kg)	23x3.06	70.45
Totales	Longitud (m)	317.40	
	Peso (kg)	281.80	281.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	349.14	
	Peso (kg)	309.98	309.98

Referencias: N45 y N44		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.75	12.25
	Peso (kg)	7x1.55	10.88
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.75	12.25
	Peso (kg)	7x1.55	10.88
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.75	12.25
	Peso (kg)	7x1.55	10.88
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.75	12.25
	Peso (kg)	7x1.55	10.88
Totales	Longitud (m)	49.00	
	Peso (kg)	43.52	43.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	53.90	
	Peso (kg)	47.87	47.87



Referencias: N46, Z(35.36, 24.35) y Z(35.36, 8.13)		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.75	14.00
	Peso (kg)	8x1.55	12.43
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.75	14.00
	Peso (kg)	8x1.55	12.43
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.75	14.00
	Peso (kg)	8x1.55	12.43
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.75	14.00
	Peso (kg)	8x1.55	12.43
Totales	Longitud (m)	56.00	
	Peso (kg)	49.72	49.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	61.60	
	Peso (kg)	54.69	54.69

Referencia: N5		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.95	26.55
	Peso (kg)	9x2.62	23.57
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	19x1.74	33.06
	Peso (kg)	19x1.54	29.35
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.95	26.55
	Peso (kg)	9x2.62	23.57
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	19x1.74	33.06
	Peso (kg)	19x1.54	29.35
Totales	Longitud (m)	119.22	
	Peso (kg)	105.84	105.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	131.14	
	Peso (kg)	116.42	116.42

Referencias: N11, N17, N23, N29 y N35		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x1.65	24.75
	Peso (kg)	15x2.60	39.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.00	24.00
	Peso (kg)	8x4.74	37.88
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x1.65	24.75
	Peso (kg)	15x2.60	39.06
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.00	24.00
	Peso (kg)	8x4.74	37.88
Totales	Longitud (m)	97.50	
	Peso (kg)	153.88	153.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	107.25	
	Peso (kg)	169.27	169.27

Referencia: N41		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x3.35	23.45
	Peso (kg)	7x5.29	37.01



Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x1.95	27.30
	Peso (kg)	14x3.08	43.09
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x3.35	23.45
	Peso (kg)	7x5.29	37.01
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x1.95	27.30
	Peso (kg)	14x3.08	43.09
Totales	Longitud (m)	101.50	
	Peso (kg)	160.20	160.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	111.65	
	Peso (kg)	176.22	176.22

Referencia: N43		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x1.95	17.55
	Peso (kg)	9x1.73	15.58
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.95	17.55
	Peso (kg)	9x1.73	15.58
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x1.95	17.55
	Peso (kg)	9x1.73	15.58
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.95	17.55
	Peso (kg)	9x1.73	15.58
Totales	Longitud (m)	70.20	
	Peso (kg)	62.32	62.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	77.22	
	Peso (kg)	68.55	68.55

Referencia: N1		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	20x2.50	50.00
	Peso (kg)	20x2.22	44.39
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	20x2.50	50.00
	Peso (kg)	20x2.22	44.39
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	20x2.50	50.00
	Peso (kg)	20x2.22	44.39
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	20x2.50	50.00
	Peso (kg)	20x2.22	44.39
Totales	Longitud (m)	200.00	
	Peso (kg)	177.56	177.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	220.00	
	Peso (kg)	195.32	195.32

Referencias: N7, N13, N19, N25 y N31		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	17x2.10	35.70
	Peso (kg)	17x3.31	56.35
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x3.50	31.50
	Peso (kg)	9x5.52	49.72
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	17x2.10	35.70
	Peso (kg)	17x3.31	56.35



Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x3.50	31.50
	Peso (kg)	9x5.52	49.72
Totales	Longitud (m)	134.40	
	Peso (kg)	212.14	212.14
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	147.84	
	Peso (kg)	233.35	233.35

Referencia: N37		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	18x2.70	48.60
	Peso (kg)	18x2.40	43.15
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	18x2.70	48.60
	Peso (kg)	18x2.40	43.15
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	18x2.70	48.60
	Peso (kg)	18x2.40	43.15
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	18x2.70	48.60
	Peso (kg)	18x2.40	43.15
Totales	Longitud (m)	194.40	
	Peso (kg)	172.60	172.60
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	213.84	
	Peso (kg)	189.86	189.86

#### Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control estadístico	Limpieza
Referencia: N3	162.71		162.71	4.88	0.65
Referencia: N9		194.79	194.79	5.62	0.70
Referencias: N15, N21 y N27		3x212.52	637.56	3x6.67	3x0.70
Referencia: N33	171.86		171.86	5.28	0.81
Referencia: N39	309.98		309.98	9.45	1.26
Referencias: N45 y N44	2x47.87		95.74	2x1.54	2x0.34
Referencias: N46, Z(35.36, 24.35) y Z(35.36, 8.13)	3x54.69		164.07	3x1.71	3x0.34
Referencia: N5	116.42		116.42	3.31	0.47
Referencias: N11, N17, N23, N29 y N35		5x169.27	846.35	5x4.47	5x0.41
Referencia: N41		176.22	176.22	4.83	0.60
Referencia: N43	68.55		68.55	2.10	0.42
Referencia: N1	195.32		195.32	6.08	0.68
Referencias: N7, N13, N19, N25 y N31		5x233.35	1166.75	5x6.50	5x0.68
Referencia: N37	189.86		189.86	5.88	0.78
Totales	1474.51	3021.67	4496.18	130.48	15.65

#### 3.1.3.- Comprobación

Referencia: N3		
Dimensiones: 255 x 255 x 75		
Armados: Xi:Ø12 c/ 15 Yi:Ø12 c/ 15 Xs:Ø12 c/ 15 Ys:Ø12 c/ 15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE Ingenieros		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0270756 MPa	Cumple



-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0272718 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.064746 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 50.51 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 38.07 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 29.2 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 160.4 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 51.3063 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 49.83 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 29.23 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N3:	Mínimo: 65 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple



<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N9</b> <b>Dimensiones: 265 x 265 x 80</b> <b>Armados: Xi:Ø16 c/ 25 Yi:Ø16 c/ 25 Xs:Ø16 c/ 25 Ys:Ø16 c/ 25</b>		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0401229 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0427716 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.062784 MPa	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 41.24 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 70.22 kN·m	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 457.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 9.9 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 125.176 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		



-En dirección X:	Cortante: 25.31 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 83.39 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N9:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple





-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N15		
Dimensiones: 265 x 265 x 95		
Armados: Xi:Ø16 c/ 21 Yi:Ø16 c/ 21 Xs:Ø16 c/ 21 Ys:Ø16 c/ 21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0436545 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0495405 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0768123 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 40.80 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 105.11 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 25501.6 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.4 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 103.299 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 15.11 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 118.60 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N15:		
	Mínimo: 85 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple



-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N21		
Dimensiones: 265 x 265 x 95		
Armados: Xi:Ø16 c/ 21 Yi:Ø16 c/ 21 Xs:Ø16 c/ 21 Ys:Ø16 c/ 21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.051993 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0629802 MPa	Cumple



-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.090252 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 62.67 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 109.54 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 25978.3 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.4 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 158.628 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 23.15 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 118.60 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N21:	Mínimo: 85 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple



<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N27</b> <b>Dimensiones: 265 x 265 x 95</b> <b>Armados: Xi:Ø16 c/ 21 Yi:Ø16 c/ 21 Xs:Ø16 c/ 21 Ys:Ø16 c/ 21</b>		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0436545 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0495405 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0768123 MPa	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 40.80 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 105.11 kN·m	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 26167.9 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.4 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 103.299 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		



-En dirección X:	Cortante: 15.11 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 118.60 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N27:	Mínimo: 85 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 29 cm	Cumple



-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N33		
Dimensiones: 285 x 285 x 65		
Armados: Xi:Ø12 c/ 17 Yi:Ø12 c/ 17 Xs:Ø12 c/ 17 Ys:Ø12 c/ 17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0336483 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0371799 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0543474 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 45.55 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 83.79 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 615.2 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1.0 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 156.666 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 38.75 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 78.58 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N33:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple



-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N39		
Dimensiones: 355 x 355 x 75		
Armados: Xi:Ø12 c/ 15 Yi:Ø12 c/ 15 Xs:Ø12 c/ 15 Ys:Ø12 c/ 15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0251136 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0269775 MPa	Cumple



-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.053955 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 113.17 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 67.75 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 31.2 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 274.5 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 68.9643 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 95.94 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 51.11 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N39:	Mínimo: 60 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple





<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 88 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 88 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 88 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 88 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 88 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 88 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 88 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 88 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N45</b> <b>Dimensiones: 185 x 185 x 45</b> <b>Armados: Xi:Ø12 c/ 25 Yi:Ø12 c/ 25 Xs:Ø12 c/ 25 Ys:Ø12 c/ 25</b>		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0183447 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0183447 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0232497 MPa	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 6.10 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 6.90 kN·m	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 175465.2 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 106.3 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 73.9674 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		



-En dirección X:	Cortante: 7.85 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 9.22 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N45:	Mínimo: 30 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple



-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N46		
Dimensiones: 185 x 185 x 50		
Armados: Xi:Ø12 c/ 22 Yi:Ø12 c/ 22 Xs:Ø12 c/ 22 Ys:Ø12 c/ 22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0222687 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0195219 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0286452 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 7.80 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 10.04 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 46120.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 119.2 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 83.7774 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 8.93 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 11.97 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N46:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple



-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N5		
Dimensiones: 305 x 155 x 70		
Armados: Xi:Ø12 c/ 16 Yi:Ø12 c/ 16 Xs:Ø12 c/ 16 Ys:Ø12 c/ 16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0283509 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0229554 MPa	Cumple



-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0290376 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: -29.09 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 9.39 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 15.1 %	Cumple
-En dirección Y: <i>En este caso no es necesario realizar la comprobación de vuelco</i>	Sin momento de vuelco	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 61.2144 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 23.54 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 7.65 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N5:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple



<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 77 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 77 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 47 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 77 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 77 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 47 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>		
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N11</b> <b>Dimensiones: 145 x 280 x 110</b> <b>Armados: Xi:Ø16 c/ 18 Yi:Ø16 c/ 18 Xs:Ø16 c/ 18 Ys:Ø16 c/ 18</b>		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0521892 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.100651 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.104378 MPa	Cumple



Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: -17.14 kN·m Momento: -33.15 kN·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.2 % Reserva seguridad: 47.4 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 56.898 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 28.84 kN	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 110 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N11:	Mínimo: 30 cm Calculado: 102 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm	Cumple



-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 140 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N17		
Dimensiones: 145 x 280 x 110		
Armados: Xi:Ø16 c/ 18 Yi:Ø16 c/ 18 Xs:Ø16 c/ 18 Ys:Ø16 c/ 18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0505215 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.101141 MPa	Cumple





-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0949608 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 11.89 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: -32.29 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 143.7 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 58.4676 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 26.59 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 110 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N17:	Mínimo: 30 cm Calculado: 102 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple



<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 140 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 140 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N23</b> <b>Dimensiones: 145 x 280 x 110</b> <b>Armados: Xi:Ø16 c/ 18 Yi:Ø16 c/ 18 Xs:Ø16 c/ 18 Ys:Ø16 c/ 18</b>		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0785781 MPa	Cumple



-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.157254 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.147739 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 22.84 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: -40.41 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 86.0 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 112.423 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 43.26 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 110 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N23:	Mínimo: 30 cm Calculado: 102 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple



<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 140 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 140 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N29

Dimensiones: 145 x 280 x 110

Armados: Xi:Ø16 c/ 18 Yi:Ø16 c/ 18 Xs:Ø16 c/ 18 Ys:Ø16 c/ 18

Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0505215 MPa	Cumple



-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.101141 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0949608 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 11.89 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: -32.29 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 143.7 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 58.4676 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 26.59 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 110 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N29:	Mínimo: 30 cm Calculado: 102 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple



<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 140 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 140 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N35</b> <b>Dimensiones: 145 x 280 x 110</b> <b>Armados: Xi:Ø16 c/ 18 Yi:Ø16 c/ 18 Xs:Ø16 c/ 18 Ys:Ø16 c/ 18</b>		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.051993 MPa	Cumple



-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.101337 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.103986 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 18.04 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: -33.33 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 39.5 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 57.9771 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 28.94 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 110 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N35:	Mínimo: 30 cm Calculado: 102 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple



<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 140 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 140 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N41</b> <b>Dimensiones: 345 x 175 x 80</b> <b>Armados: Xi:Ø16 c/ 25 Yi:Ø16 c/ 25 Xs:Ø16 c/ 25 Ys:Ø16 c/ 25</b>		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0310977 MPa	Cumple





-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0279585 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0328635 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: -44.38 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 12.40 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 55.4 %	Cumple
-En dirección Y: <i>En este caso no es necesario realizar la comprobación de vuelco</i>	Sin momento de vuelco	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 62.6859 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 31.39 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 12.36 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N41:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple



<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>		
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N44</b> <b>Dimensiones: 185 x 185 x 45</b> <b>Armados: Xi:Ø12 c/ 25 Yi:Ø12 c/ 25 Xs:Ø12 c/ 25 Ys:Ø12 c/ 25</b>		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.017658 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.017658 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.022563 MPa	Cumple



Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 5.54 kN·m Momento: 6.42 kN·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 175977.5 % Reserva seguridad: 98.3 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 67.1985 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 7.16 kN Cortante: 8.63 kN	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N44:	Mínimo: 30 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple



-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b>		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N43

Dimensiones: 205 x 205 x 50

Armados: Xi:Ø12 c/ 22 Yi:Ø12 c/ 22 Xs:Ø12 c/ 22 Ys:Ø12 c/ 22

Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b>		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0229554 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0194238 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0275661 MPa	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 11.31 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 13.43 kN·m	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b>		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 30901.8 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 76.3 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 107.616 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Cortante: 12.85 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 15.89 kN	Cumple



Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N43:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 0.0002	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple



-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N1		
Dimensiones: 260 x 260 x 90		
Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5 Xs:Ø12 c/ 12.5 Ys:Ø12 c/ 12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0426735 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0305091 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0996696 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: -35.56 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 116.66 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 116.5 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.3 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 35.2179 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 19.72 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 143.32 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N1:	Mínimo: 80 cm Calculado: 83 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple



<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 37 cm Calculado: 37 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 37 cm Calculado: 37 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N7</b> <b>Dimensiones: 190 x 360 x 95</b> <b>Armados: Xi:Ø16 c/ 21 Yi:Ø16 c/ 21 Xs:Ø16 c/ 21 Ys:Ø16 c/ 21</b>		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima acc. gravitatorias: -Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0346293 MPa Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0537588 MPa Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0609201 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		



-En dirección X:	Momento: -20.28 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 87.78 kN·m	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 233.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 33.2 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 57.5847 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 65.24 kN	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> <b>-N7:</b>		
	Mínimo: 65 cm Calculado: 87 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple





-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N13</b> <b>Dimensiones: 190 x 360 x 95</b> <b>Armados: Xi:Ø16 c/ 21 Yi:Ø16 c/ 21 Xs:Ø16 c/ 21 Ys:Ø16 c/ 21</b>		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0367875 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0483633 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0737712 MPa	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 16.12 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 128.38 kN·m	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 3351.3 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 19.9 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 56.3094 kN/m <sup>2</sup>	Cumple



Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
	Cortante: 99.57 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N13:	Mínimo: 85 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
	Mínimo: 0.0004	Cumple
	Mínimo: 0.0001	Cumple
	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm	Cumple
	Calculado: 21 cm	Cumple
	Calculado: 21 cm	Cumple
	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm	Cumple
	Calculado: 21 cm	Cumple
	Calculado: 21 cm	Cumple
	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
	Calculado: 16 cm	Cumple
	Calculado: 68 cm	Cumple
	Calculado: 68 cm	Cumple



-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N19		
Dimensiones: 190 x 360 x 95		
Armados: Xi:Ø16 c/ 21 Yi:Ø16 c/ 21 Xs:Ø16 c/ 21 Ys:Ø16 c/ 21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0367875 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0483633 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0736731 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 16.08 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 128.38 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 3456.5 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 19.9 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 56.3094 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 99.57 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N19:	Mínimo: 85 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	



-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple



-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N25		
Dimensiones: 190 x 360 x 95		
Armados: Xi:Ø16 c/ 21 Yi:Ø16 c/ 21 Xs:Ø16 c/ 21 Ys:Ø16 c/ 21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0367875 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0483633 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0736731 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 16.06 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 128.38 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 3515.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 19.9 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 56.3094 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 99.57 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N25:		
	Mínimo: 85 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple



<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 68 cm Calculado: 68 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 68 cm Calculado: 68 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N31		
Dimensiones: 190 x 360 x 95		
Armados: Xi:Ø16 c/ 21 Yi:Ø16 c/ 21 Xs:Ø16 c/ 21 Ys:Ø16 c/ 21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		



-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0346293 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0509139 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0635688 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: -21.32 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 96.87 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 209.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 33.8 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 57.3885 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 70.83 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N31:	Mínimo: 70 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple



-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N37</b> <b>Dimensiones: 280 x 280 x 75</b> <b>Armados: Xi:Ø12 c/ 15 Yi:Ø12 c/ 15 Xs:Ø12 c/ 15 Ys:Ø12 c/ 15</b>		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0291357 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0298224 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0722016 MPa	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: -55.27 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 92.97 kN·m	Cumple





<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 11.8 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 14.3 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 54.6417 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Cortante: 51.60 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 101.14 kN	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
-N37:	Mínimo: 65 cm Calculado: 68 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple



<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia:</b> Z(35.36, 24.35) <b>Dimensiones:</b> 185 x 185 x 50 <b>Armados:</b> Xi:Ø12 c/ 22 Yi:Ø12 c/ 22 Xs:Ø12 c/ 22 Ys:Ø12 c/ 22		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 0 cm	Cumple



-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 0 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Z(35.36, 8.13)		
Dimensiones: 185 x 185 x 50		
Armados: Xi:Ø12 c/ 22 Yi:Ø12 c/ 22 Xs:Ø12 c/ 22 Ys:Ø12 c/ 22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 0 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 0 cm	Cumple



-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 0 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 3.2.- Vigas

#### 3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N1-N7], C [N7-N13], C [N13-N19], C [N19-N25], C [N25-N31], C [N31-N37], C [N5-N11], C [N11-N17], C [N17-N23], C [N23-N29], C [N29-N35], C [N35-N41], C [N3-N9], C [N9-N15], C [N15-N21], C [N21-N27], C [N27-N33] y C [N33-N39]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
C [N1-N43], C [N43-N44], C [N44-N3], C [N3-N45] y C [N45-N46]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
VC.S-1.1 [N46-N5]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4 Ø16 Inferior: 4 Ø16 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 20
VC.S-2.1 [N41-Z(35.36, 24.35)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 60.0 cm	Superior: 4 Ø20 Inferior: 4 Ø20 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 20
C [Z(35.36, 24.35)-N39]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
C [N39-Z(35.36, 8.13)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
C [Z(35.36, 8.13)-N37]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30

#### 3.2.2.- Medición

Referencias: C [N1-N7], C [N7-N13], C [N13-N19], C [N19-N25], C [N25-N31], C [N31-N37], C [N5-N11], C [N11-N17], C [N17-N23], C [N23-N29], C [N29-N35], C [N35-N41], C [N3-N9], C [N9-N15], C [N15-N21], C [N21-N27], C [N27-N33] y C [N33-N39]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.20 2x5.50	12.40 11.01
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.20 2x5.50	12.40 11.01
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	14x1.33 14x0.52		18.62 7.35
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	18.62 7.35	24.80 22.02	29.37
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	20.48 8.09	27.28 24.22	32.31



Referencias: C [N1-N43], C [N43-N44], C [N44-N3], C [N3-N45] y C [N45-N46]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.65	11.30
	Peso (kg)		2x5.02	10.03
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.65	11.30
	Peso (kg)		2x5.02	10.03
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.33		15.96
	Peso (kg)	12x0.52		6.30
Totales	Longitud (m)	15.96	22.60	
	Peso (kg)	6.30	20.06	26.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	17.56	24.86	
	Peso (kg)	6.93	22.07	29.00

Referencia: VC.S-1.1 [N46-N5]		B 400 S, CN			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.65		11.30
	Peso (kg)		2x5.02		10.03
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x5.67	22.68
	Peso (kg)			4x8.95	35.80
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.67	22.68
	Peso (kg)			4x8.95	35.80
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.53			26.01
	Peso (kg)	17x0.60			10.26
Totales	Longitud (m)	26.01	11.30	45.36	
	Peso (kg)	10.26	10.03	71.60	91.89
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	28.61	12.43	49.90	
	Peso (kg)	11.29	11.03	78.76	101.08

Referencia: VC.S-2.1 [N41-Z(35.36, 24.35)]		B 400 S, CN			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x8.02		16.04
	Peso (kg)		2x7.12		14.24
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x8.14	32.56
	Peso (kg)			4x20.07	80.30
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x8.16	32.64
	Peso (kg)			4x20.12	80.50
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	28x1.73			48.44
	Peso (kg)	28x0.68			19.11
Totales	Longitud (m)	48.44	16.04	65.20	
	Peso (kg)	19.11	14.24	160.80	194.15
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	53.28	17.64	71.72	
	Peso (kg)	21.02	15.67	176.88	213.57

Referencia: C [Z(35.36, 24.35)-N39]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x8.60	17.20
	Peso (kg)		2x7.64	15.27
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x8.60	17.20
	Peso (kg)		2x7.64	15.27



Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.33		26.60
	Peso (kg)	20x0.52		10.50
Totales	Longitud (m)	26.60	34.40	
	Peso (kg)	10.50	30.54	41.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.26	37.84	
	Peso (kg)	11.55	33.59	45.14

Referencia: C [N39-Z(35.36, 8.13)]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x8.22	16.44
	Peso (kg)		2x7.30	14.60
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x8.22	16.44
	Peso (kg)		2x7.30	14.60
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1.33		25.27
	Peso (kg)	19x0.52		9.97
Totales	Longitud (m)	25.27	32.88	
	Peso (kg)	9.97	29.20	39.17
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.80	36.17	
	Peso (kg)	10.97	32.12	43.09

Referencia: C [Z(35.36, 8.13)-N37]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x8.43	16.86
	Peso (kg)		2x7.48	14.97
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x8.43	16.86
	Peso (kg)		2x7.48	14.97
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33		27.93
	Peso (kg)	21x0.52		11.02
Totales	Longitud (m)	27.93	33.72	
	Peso (kg)	11.02	29.94	40.96
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	37.09	
	Peso (kg)	12.12	32.94	45.06

### Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)					Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Control estadístico	Limpieza
Referencias: C [N1-N7], C [N7-N13], C [N13-N19], C [N19-N25], C [N25-N31], C [N31-N37], C [N35-N41], C [N41-N47], C [N47-N53], C [N53-N59], C [N59-N65], C [N65-N71], C [N71-N77], C [N77-N83], C [N83-N89], C [N89-N95], C [N95-N101], C [N101-N107], C [N107-N113], C [N113-N119], C [N119-N125], C [N125-N131], C [N131-N137], C [N137-N143], C [N143-N149], C [N149-N155], C [N155-N161], C [N161-N167], C [N167-N173], C [N173-N179], C [N179-N185], C [N185-N191], C [N191-N197], C [N197-N203], C [N203-N209], C [N209-N215], C [N215-N221], C [N221-N227], C [N227-N233] y C [N233-N239]	18x8.09	18x24.22			581.58	18x0.58	18x0.15
Referencias: C [N1-N43], C [N43-N44], C [N44-N3], C [N3-N45] y C [N45-N46]	5x6.93	5x22.07			145.00	5x0.48	5x0.12
Referencia: VC.S-1.1 [N46-N5]	11.29	11.03	78.76		101.08	0.64	0.13
Referencia: VC.S-2.1 [N41-Z(35.36, 24.35)]	21.03	15.66		176.88	213.57	1.33	0.22
Referencia: C [Z(35.36, 24.35)-N39]	11.55	33.59			45.14	0.90	0.22
Referencia: C [N39-Z(35.36, 8.13)]	10.97	32.12			43.09	0.83	0.21
Referencia: C [Z(35.36, 8.13)-N37]	12.13	32.93			45.06	0.93	0.23
Totales	247.24	671.64	78.76	176.88	1174.52	17.57	4.24

### 3.2.3.- Comprobación



Referencia: C.1 [N1-N7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N7-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	



-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N13-N19] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N19-N25] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado





Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N25-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estridos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple



Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N31-N37] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N1-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.1 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.1 cm Calculado: 40 cm	Cumple



Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
-Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N43-N44] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estridos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
-Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [N44-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N3-N45] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	



-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N45-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: VC.S-1.1 [N46-N5] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4 Ø16 -Armadura de piel: 1x2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8 c/ 20		
---	--	--



Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 30.8 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Acciones estáticas: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Acciones estáticas: <i>Norma EHE. Artículo 44.2.3.4.1 (pag.164).</i>	Mínimo: 3.83 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 5.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE. Artículo 42.3.5 (pag.152).</i> -Armadura inferior (Acciones estáticas): -Armadura superior (Acciones estáticas):	Mínimo: 0.0033 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armadura inferior (Acciones estáticas): -Armadura superior (Acciones estáticas):	Calculado: 8.04 cm <sup>2</sup> Mínimo: 1.35 cm <sup>2</sup> Mínimo: 2.44 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Acciones estáticas:	Momento flector: 14.15 kN·m Axil: ± -0.00 kN Momento flector: -28.09 kN·m Axil: ± -0.00 kN	Cumple Cumple



Longitud de anclaje barras superiores origen: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de fisuración a flexión compuesta: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i> -Armadura inferior: -Armadura superior:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm Calculado: 0.04 mm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: -Acciones estáticas:	Cortante: 6.81 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N5-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple



-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
-Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N11-N17] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø12		
-Armadura inferior: 2 Ø12		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:		
J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).	Mínimo: 22.2 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:		
J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).	Mínimo: 22.2 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	
	Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 3.7 cm	
Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 3.7 cm	
Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
-Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm	
Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N17-N23] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø12		
-Armadura inferior: 2 Ø12		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado





Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N23-N29] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple



Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N29-N35] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N35-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple



Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
-Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N3-N9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estridos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 16.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 16.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
-Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [N9-N15] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 16.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 16.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N15-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 16.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 16.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	



-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N21-N27] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 16.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 16.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N27-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado



Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N33-N39] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estridos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 13.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 13.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple



Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: VC.S-2.1 [N41-Z(35.36, 24.35)] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm		
-Armadura superior: 4 Ø20		
-Armadura de piel: 1x2 Ø12		
-Armadura inferior: 4 Ø20		
-Estribos: 1xØ8 c/ 20		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 29.9 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 49.9 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Acciones estáticas: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Acciones estáticas: <i>Norma EHE. Artículo 44.2.3.4.1 (pag.164).</i>	Mínimo: 3.83 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 5.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE. Artículo 42.3.5 (pag.152).</i>	Mínimo: 0.0033	
-Armadura inferior (Acciones estáticas):	Calculado: 0.0052	Cumple
-Armadura superior (Acciones estáticas):	Calculado: 0.0052	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	



-Armadura inferior (Acciones estáticas):	Mínimo: 2.39 cm <sup>2</sup>	Cumple
-Armadura superior (Acciones estáticas):	Mínimo: 3.25 cm <sup>2</sup>	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Acciones estáticas:	Momento flector: 31.42 kN·m Axil: ± -0.00 kN Momento flector: -45.92 kN·m Axil: ± -0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de fisuración a flexión compuesta: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.3 mm	
-Armadura inferior:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armadura superior:	Calculado: 0.03 mm	Cumple
Comprobación de cortante: -Acciones estáticas:	Cortante: 7.26 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [Z(35.36, 24.35)-N39] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø12		
-Armadura inferior: 2 Ø12		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 40 cm	Cumple





Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N39-Z(35.36, 8.13)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple



-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [Z(35.36, 8.13)-N37] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 29 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 29 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



## Listados

Nombre Obra: nave industrial zona oficinas  
nave industrial zona de oficinas

Fecha: 18/05/11

### ÍNDICE

<b>1.- DATOS DE OBRA .....</b>	
<b>1.1.- Normas consideradas.....</b>	
<b>1.2.- Estados límite .....</b>	
1.2.1.- Situaciones de proyecto .....	
<b>2.- ESTRUCTURA .....</b>	
<b>2.1.- Geometría .....</b>	
2.1.1.- Nudos .....	
2.1.2.- Barras.....	
<b>2.2.- Placas de anclaje .....</b>	
2.2.1.- Descripción.....	
2.2.2.- Medición placas de anclaje.....	
2.2.3.- Medición pernos placas de anclaje .....	
2.2.4.- Comprobación de las placas de anclaje.....	
<b>3.- CIMENTACIÓN .....</b>	
<b>3.1.- Elementos de cimentación aislados.....</b>	
3.1.1.- Descripción.....	
3.1.2.- Medición.....	
3.1.3.- Comprobación.....	
<b>3.2.- Vigas .....</b>	
3.2.1.- Descripción.....	
3.2.2.- Medición.....	
3.2.3.- Comprobación.....	



## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-CTE

Hormigón: EHE-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

##### ▪ Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

##### ▪ Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento  
( $i > 1$ )

$\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento



( $i > 1$ )

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-CTE**

<b>Situación 1: Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

<b>Situación 2: Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-CTE**

<b>Situación 1: Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60



Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

**Situación 1: Acciones variables sin sismo**



	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	16.050	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	16.050	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	32.100	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado



N6	0.000	32.100	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	6.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	6.500	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	6.500	16.050	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	6.500	16.050	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	6.500	32.100	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N12	6.500	32.100	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	13.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	13.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	13.000	16.050	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	13.000	16.050	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	13.000	32.100	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N18	13.000	32.100	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	19.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	19.500	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	19.500	16.050	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N22	19.500	16.050	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	19.500	32.100	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N24	19.500	32.100	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	19.500	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	19.500	7.160	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N27	19.500	23.900	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N28	19.500	26.770	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N29	19.500	7.160	8.892	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	19.500	23.900	9.022	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	19.500	26.770	8.664	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	19.500	32.100	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	19.500	16.050	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	19.500	7.160	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	19.500	23.900	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	19.500	26.770	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	0.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	6.500	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	13.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	0.000	32.100	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	6.500	32.100	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	13.000	32.100	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	0.000	16.050	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	13.000	7.160	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N45	13.000	7.160	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	13.000	23.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	13.000	23.900	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	13.000	26.770	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	13.000	26.770	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	13.000	16.050	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado





N51	6.500	7.160	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	6.500	7.160	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	6.500	23.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	6.500	23.900	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	6.500	26.770	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N56	6.500	26.770	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	6.500	16.050	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	0.000	7.160	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	0.000	7.160	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	0.000	23.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N61	0.000	23.900	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	0.000	26.770	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N63	0.000	26.770	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	0.000	7.160	8.892	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	6.500	7.160	8.892	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	13.000	7.160	8.892	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	13.000	23.900	9.022	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	0.000	23.900	9.022	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	6.500	23.900	9.022	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	0.000	26.770	8.664	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	6.500	26.770	8.664	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	13.000	26.770	8.664	-	-	-	-	-	-	Empotrado

### 2.1.2.- Barras

#### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Referencias:

E: Módulo de elasticidad  
 G: Módulo de cortadura  
 $\sigma_e$ : Límite elástico  
 $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación  
 $\gamma$ : peso específico

Materiales utilizados					
Material	E (GPa)	G (GPa)	$\sigma_e$ (GPa)	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (kN/m³)
Acero (S275)	206.01	79.23	0.28	1.2e-005	77.01

#### 2.1.2.2.- Descripción

Referencias:

Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
 Lb<sub>Sup.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala superior



Lb<sub>Inf.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Descripción								
Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
N1/N37	N1/N2	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	6.00	0.00	0.70	-	-
N37/N2	N1/N2	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	2.00	0.00	0.70	-	-
N3/N43	N3/N4	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	6.00	0.70	1.24	-	-
N43/N4	N3/N4	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	4.00	0.70	1.24	-	-
N2/N64	N2/N4	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	7.22	0.11	1.00	-	-
N64/N4	N2/N4	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	8.96	0.11	1.00	-	-
N5/N40	N5/N6	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	6.00	0.00	1.00	-	-
N40/N6	N5/N6	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	2.00	0.00	1.00	-	-
N6/N70	N6/N4	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.37	0.11	1.00	-	-
N70/N68	N6/N4	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	2.89	0.11	1.00	-	-
N68/N4	N6/N4	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	7.91	0.11	1.00	-	-
N7/N38	N7/N8	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	6.00	0.00	0.70	-	-
N38/N8	N7/N8	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	2.00	0.00	0.70	-	-
N9/N57	N9/N10	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	6.00	0.70	1.24	-	-
N57/N10	N9/N10	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	4.00	0.70	1.24	-	-
N8/N65	N8/N10	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	7.22	0.11	1.00	-	-
N65/N10	N8/N10	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	8.96	0.11	1.00	-	-
N11/N41	N11/N12	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	6.00	0.00	1.00	-	-
N41/N12	N11/N12	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	2.00	0.00	1.00	-	-
N12/N71	N12/N10	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.37	0.11	1.00	-	-
N71/N69	N12/N10	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	2.89	0.11	1.00	-	-
N69/N10	N12/N10	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	7.91	0.11	1.00	-	-
N13/N39	N13/N14	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	6.00	0.00	0.70	-	-
N39/N14	N13/N14	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	2.00	0.00	0.70	-	-
N15/N50	N15/N16	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	6.00	0.70	1.24	-	-
N50/N16	N15/N16	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	4.00	0.70	1.24	-	-
N14/N66	N14/N16	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	7.22	0.11	1.00	-	-
N66/N16	N14/N16	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	8.96	0.11	1.00	-	-
N17/N42	N17/N18	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	6.00	0.00	1.00	-	-
N42/N18	N17/N18	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	2.00	0.00	1.00	-	-
N18/N72	N18/N16	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.37	0.11	1.00	-	-
N72/N67	N18/N16	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	2.89	0.11	1.00	-	-
N67/N16	N18/N16	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	7.91	0.11	1.00	-	-
N19/N25	N19/N20	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	6.00	0.00	0.70	-	-
N25/N20	N19/N20	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	2.00	0.00	0.70	-	-
N21/N33	N21/N22	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	6.00	0.70	1.24	-	-
N33/N22	N21/N22	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	4.00	0.70	1.24	-	-
N20/N29	N20/N22	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	7.22	0.11	1.00	-	-
N29/N22	N20/N22	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	8.96	0.11	1.00	-	-
N23/N32	N23/N24	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	6.00	0.00	1.00	-	-
N32/N24	N23/N24	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	2.00	0.00	1.00	-	-



N24/N31	N24/N22	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	5.37	0.11	1.00	-	-
N31/N30	N24/N22	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	2.89	0.11	1.00	-	-
N30/N22	N24/N22	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	7.91	0.11	1.00	-	-
N8/N14	N8/N14	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.00	1.00	-	-
N14/N20	N14/N20	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.00	1.00	-	-
N2/N8	N2/N8	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.00	1.00	-	-
N12/N18	N12/N18	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.00	1.00	-	-
N18/N24	N18/N24	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.00	1.00	-	-
N6/N12	N6/N12	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.00	1.00	-	-
N26/N34	N26/N29	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.00	1.00	-	-
N34/N29	N26/N29	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	2.89	0.00	1.00	-	-
N27/N35	N27/N30	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.00	1.00	-	-
N35/N30	N27/N30	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	3.02	0.00	1.00	-	-
N28/N36	N28/N31	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.00	1.00	-	-
N36/N31	N28/N31	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	2.66	0.00	1.00	-	-
N34/N33	N34/N33	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	8.89	0.00	1.00	-	-
N33/N35	N33/N35	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	7.85	0.00	1.00	-	-
N35/N36	N35/N36	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	2.87	0.00	1.00	-	-
N36/N32	N36/N32	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	5.33	0.00	1.00	-	-
N25/N34	N25/N34	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	7.16	0.00	1.00	-	-
N39/N25	N39/N25	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	6.50	1.00	1.00	-	-
N38/N39	N38/N39	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	6.50	1.00	1.00	-	-
N37/N38	N37/N38	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	6.50	1.00	1.00	-	-
N42/N32	N42/N32	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	6.50	1.00	1.00	-	-
N41/N42	N41/N42	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	6.50	1.00	1.00	-	-
N40/N41	N40/N41	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	6.50	1.00	1.00	-	-
N44/N45	N44/N45	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.70	0.70	-	-
N46/N47	N46/N47	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.70	0.70	-	-
N48/N49	N48/N49	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.70	0.70	-	-
N45/N50	N45/N50	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	8.89	0.00	1.00	-	-
N39/N45	N39/N45	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	7.16	0.00	1.00	-	-
N51/N52	N51/N52	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.70	0.70	-	-
N53/N54	N53/N54	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.70	0.70	-	-
N55/N56	N55/N56	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.70	0.70	-	-
N52/N57	N52/N57	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	8.89	0.00	1.00	-	-
N38/N52	N38/N52	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	7.16	0.00	1.00	-	-
N58/N59	N58/N59	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.70	0.70	-	-
N60/N61	N60/N61	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.70	0.70	-	-
N62/N63	N62/N63	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.70	0.70	-	-
N59/N43	N59/N43	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	8.89	0.00	1.00	-	-
N43/N61	N43/N61	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	7.85	0.00	1.00	-	-
N61/N63	N61/N63	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	2.87	0.00	1.00	-	-
N63/N40	N63/N40	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	5.33	0.00	1.00	-	-
N37/N59	N37/N59	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	7.16	0.00	1.00	-	-
N57/N54	N57/N54	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	7.85	0.00	1.00	-	-



N54/N56	N54/N56	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	2.87	0.00	1.00	-	-
N56/N41	N56/N41	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	5.33	0.00	1.00	-	-
N50/N47	N50/N47	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	7.85	0.00	1.00	-	-
N47/N49	N47/N49	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	2.87	0.00	1.00	-	-
N49/N42	N49/N42	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	5.33	0.00	1.00	-	-
N64/N65	N64/N65	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.00	1.00	-	-
N66/N29	N66/N29	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.00	1.00	-	-
N4/N10	N4/N10	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.00	1.00	-	-
N16/N22	N16/N22	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.00	1.00	-	-
N67/N30	N67/N30	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.00	1.00	-	-
N68/N69	N68/N69	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.00	1.00	-	-
N70/N71	N70/N71	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.00	1.00	-	-
N72/N31	N72/N31	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.00	1.00	-	-
N1/N38	N1/N38	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.85	0.00	0.00	-	-
N38/N2	N38/N2	Acero (S275)	L-40x6 (L)	6.80	0.00	0.00	-	-
N2/N65	N2/N65	Acero (S275)	L-40x6 (L)	9.71	0.00	0.00	-	-
N65/N4	N65/N4	Acero (S275)	L-40x6 (L)	11.07	0.00	0.00	-	-
N69/N4	N69/N4	Acero (S275)	L-40x6 (L)	10.24	0.00	0.00	-	-
N70/N69	N70/N69	Acero (S275)	L-40x6 (L)	7.11	0.00	0.00	-	-
N12/N70	N12/N70	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.43	0.00	0.00	-	-
N40/N12	N40/N12	Acero (S275)	L-40x6 (L)	6.80	0.00	0.00	-	-
N11/N40	N11/N40	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.85	0.00	0.00	-	-
N5/N41	N5/N41	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.85	0.00	0.00	-	-
N41/N6	N41/N6	Acero (S275)	L-40x6 (L)	6.80	0.00	0.00	-	-
N6/N71	N6/N71	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.43	0.00	0.00	-	-
N71/N68	N71/N68	Acero (S275)	L-40x6 (L)	7.11	0.00	0.00	-	-
N68/N10	N68/N10	Acero (S275)	L-40x6 (L)	10.24	0.00	0.00	-	-
N64/N10	N64/N10	Acero (S275)	L-40x6 (L)	11.07	0.00	0.00	-	-
N8/N64	N8/N64	Acero (S275)	L-40x6 (L)	9.71	0.00	0.00	-	-
N37/N8	N37/N8	Acero (S275)	L-40x6 (L)	6.80	0.00	0.00	-	-
N7/N37	N7/N37	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.85	0.00	0.00	-	-
N13/N25	N13/N25	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.85	0.00	0.00	-	-
N25/N14	N25/N14	Acero (S275)	L-40x6 (L)	6.80	0.00	0.00	-	-
N14/N29	N14/N29	Acero (S275)	L-40x6 (L)	9.71	0.00	0.00	-	-
N29/N16	N29/N16	Acero (S275)	L-40x6 (L)	11.07	0.00	0.00	-	-
N30/N16	N30/N16	Acero (S275)	L-40x6 (L)	10.24	0.00	0.00	-	-
N72/N30	N72/N30	Acero (S275)	L-40x6 (L)	7.11	0.00	0.00	-	-
N24/N72	N24/N72	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.43	0.00	0.00	-	-
N42/N24	N42/N24	Acero (S275)	L-40x6 (L)	6.80	0.00	0.00	-	-
N23/N42	N23/N42	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.85	0.00	0.00	-	-
N17/N32	N17/N32	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.85	0.00	0.00	-	-
N32/N18	N32/N18	Acero (S275)	L-40x6 (L)	6.80	0.00	0.00	-	-
N18/N31	N18/N31	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.43	0.00	0.00	-	-
N31/N67	N31/N67	Acero (S275)	L-40x6 (L)	7.11	0.00	0.00	-	-
N67/N22	N67/N22	Acero (S275)	L-40x6 (L)	10.24	0.00	0.00	-	-



N66/N22	N66/N22	Acero (S275)	L-40x6 (L)	11.07	0.00	0.00	-	-
N20/N66	N20/N66	Acero (S275)	L-40x6 (L)	9.71	0.00	0.00	-	-
N39/N20	N39/N20	Acero (S275)	L-40x6 (L)	6.80	0.00	0.00	-	-
N19/N39	N19/N39	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.85	0.00	0.00	-	-

### 2.1.2.3.- Características mecánicas

#### Referencias:

A: Sección

Iyy: Inercia flexión Iyy

Izz: Inercia flexión Izz

Ixx: Inercia torsión

Tipos de pieza	
Tipo	Piezas
1	N1/N2, N5/N6, N7/N8, N11/N12, N13/N14, N17/N18, N19/N20 y N23/N24
2	N3/N4, N9/N10, N15/N16 y N21/N22
3	N2/N4, N6/N4, N8/N10, N12/N10, N14/N16, N18/N16, N20/N22 y N24/N22
4	N8/N14, N14/N20, N2/N8, N12/N18, N18/N24, N6/N12, N64/N65, N66/N29, N4/N10, N16/N22, N67/N30, N68/N69, N70/N71 y N72/N31
5	N26/N29, N27/N30, N28/N31, N44/N45, N46/N47, N48/N49, N51/N52, N53/N54, N55/N56, N58/N59, N60/N61 y N62/N63
6	N34/N33, N33/N35, N35/N36, N36/N32, N25/N34, N45/N50, N39/N45, N52/N57, N38/N52, N59/N43, N43/N61, N61/N63, N63/N40, N37/N59, N57/N54, N54/N56, N56/N41, N50/N47, N47/N49 y N49/N42
7	N39/N25, N38/N39, N37/N38, N42/N32, N41/N42 y N40/N41
8	N1/N38, N38/N2, N2/N65, N65/N4, N69/N4, N70/N69, N12/N70, N40/N12, N11/N40, N5/N41, N41/N6, N6/N71, N71/N68, N68/N10, N64/N10, N8/N64, N37/N8, N7/N37, N13/N25, N25/N14, N14/N29, N29/N16, N30/N16, N72/N30, N24/N72, N42/N24, N23/N42, N17/N32, N32/N18, N18/N31, N31/N67, N67/N22, N66/N22, N20/N66, N39/N20 y N19/N39

Características mecánicas						
Tipo	Material	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	Ixx (cm <sup>4</sup> )
1	Acero (S275)	IPE-500, Perfil simple, (IPE)	116.00	48200.00	2140.00	91.80
2	Acero (S275)	HEB-300, Perfil simple, (HEB)	149.10	25166.00	8563.00	192.00
3	Acero (S275)	IPE-400, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 3.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	84.50	23130.00	1320.00	48.30
4	Acero (S275)	#120x4, Perfil simple, (Huecos cuadrados)	18.00	396.40	396.40	638.85
5	Acero (S275)	HEB-260, Perfil simple, (HEB)	118.40	14919.00	5135.00	130.00
6	Acero (S275)	HEB-400, Perfil simple, (HEB)	197.80	57680.00	10819.00	394.00
7	Acero (S275)	IPE-300, Perfil simple, (IPE)	53.80	8360.00	604.00	20.10
8	Acero (S275)	L-40x6, Perfil simple, (L)	4.48	6.31	6.31	0.53

Nota: Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

### 2.1.2.4.- Tabla de medición



## Referencias:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

Tabla de medición					
Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kp)
N1/N2	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N3/N4	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.149	1170.43
N2/N4	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N5/N6	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N6/N4	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N7/N8	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N9/N10	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.149	1170.43
N8/N10	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N11/N12	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N12/N10	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N13/N14	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N15/N16	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.149	1170.43
N14/N16	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N17/N18	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N18/N16	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N19/N20	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N21/N22	Acero (S275)	HEB-300 (HEB)	10.00	0.149	1170.43
N20/N22	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N23/N24	Acero (S275)	IPE-500 (IPE)	8.00	0.093	728.48
N24/N22	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	16.17	0.228	1231.17
N8/N14	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.012	91.83
N14/N20	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.012	91.83
N2/N8	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.012	91.83
N12/N18	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.012	91.83
N18/N24	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.012	91.83
N6/N12	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.012	91.83
N26/N29	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	8.89	0.105	826.48
N27/N30	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	9.02	0.107	838.52
N28/N31	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	8.66	0.103	805.28
N34/N33	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	8.89	0.176	1380.38
N33/N35	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	7.85	0.155	1218.89
N35/N36	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	2.87	0.057	445.63
N36/N32	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	5.33	0.105	827.61
N25/N34	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	7.16	0.142	1111.75
N39/N25	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	6.50	0.035	274.51
N38/N39	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	6.50	0.035	274.51
N37/N38	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	6.50	0.035	274.51
N42/N32	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	6.50	0.035	274.51



N41/N42	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	6.50	0.035	274.51
N40/N41	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	6.50	0.035	274.51
N44/N45	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.071	557.66
N46/N47	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.071	557.66
N48/N49	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.071	557.66
N45/N50	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	8.89	0.176	1380.38
N39/N45	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	7.16	0.142	1111.75
N51/N52	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.071	557.66
N53/N54	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.071	557.66
N55/N56	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.071	557.66
N52/N57	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	8.89	0.176	1380.38
N38/N52	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	7.16	0.142	1111.75
N58/N59	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.071	557.66
N60/N61	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.071	557.66
N62/N63	Acero (S275)	HEB-260 (HEB)	6.00	0.071	557.66
N59/N43	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	8.89	0.176	1380.38
N43/N61	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	7.85	0.155	1218.89
N61/N63	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	2.87	0.057	445.63
N63/N40	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	5.33	0.105	827.61
N37/N59	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	7.16	0.142	1111.75
N57/N54	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	7.85	0.155	1218.89
N54/N56	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	2.87	0.057	445.63
N56/N41	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	5.33	0.105	827.61
N50/N47	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	7.85	0.155	1218.89
N47/N49	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	2.87	0.057	445.63
N49/N42	Acero (S275)	HEB-400 (HEB)	5.33	0.105	827.61
N64/N65	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.012	91.83
N66/N29	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.012	91.83
N4/N10	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.012	91.83
N16/N22	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.012	91.83
N67/N30	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.012	91.83
N68/N69	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.012	91.83
N70/N71	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.012	91.83
N72/N31	Acero (S275)	#120x4 (Huecos cuadrados)	6.50	0.012	91.83
N1/N38	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.85	0.004	31.11
N38/N2	Acero (S275)	L-40x6 (L)	6.80	0.003	23.92
N2/N65	Acero (S275)	L-40x6 (L)	9.71	0.004	34.15
N65/N4	Acero (S275)	L-40x6 (L)	11.07	0.005	38.93
N69/N4	Acero (S275)	L-40x6 (L)	10.24	0.005	36.01
N70/N69	Acero (S275)	L-40x6 (L)	7.11	0.003	25.02
N12/N70	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.43	0.004	29.65
N40/N12	Acero (S275)	L-40x6 (L)	6.80	0.003	23.92
N11/N40	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.85	0.004	31.11
N5/N41	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.85	0.004	31.11
N41/N6	Acero (S275)	L-40x6 (L)	6.80	0.003	23.92





N6/N71	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.43	0.004	29.65
N71/N68	Acero (S275)	L-40x6 (L)	7.11	0.003	25.02
N68/N10	Acero (S275)	L-40x6 (L)	10.24	0.005	36.01
N64/N10	Acero (S275)	L-40x6 (L)	11.07	0.005	38.93
N8/N64	Acero (S275)	L-40x6 (L)	9.71	0.004	34.15
N37/N8	Acero (S275)	L-40x6 (L)	6.80	0.003	23.92
N7/N37	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.85	0.004	31.11
N13/N25	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.85	0.004	31.11
N25/N14	Acero (S275)	L-40x6 (L)	6.80	0.003	23.92
N14/N29	Acero (S275)	L-40x6 (L)	9.71	0.004	34.15
N29/N16	Acero (S275)	L-40x6 (L)	11.07	0.005	38.93
N30/N16	Acero (S275)	L-40x6 (L)	10.24	0.005	36.01
N72/N30	Acero (S275)	L-40x6 (L)	7.11	0.003	25.02
N24/N72	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.43	0.004	29.65
N42/N24	Acero (S275)	L-40x6 (L)	6.80	0.003	23.92
N23/N42	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.85	0.004	31.11
N17/N32	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.85	0.004	31.11
N32/N18	Acero (S275)	L-40x6 (L)	6.80	0.003	23.92
N18/N31	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.43	0.004	29.65
N31/N67	Acero (S275)	L-40x6 (L)	7.11	0.003	25.02
N67/N22	Acero (S275)	L-40x6 (L)	10.24	0.005	36.01
N66/N22	Acero (S275)	L-40x6 (L)	11.07	0.005	38.93
N20/N66	Acero (S275)	L-40x6 (L)	9.71	0.004	34.15
N39/N20	Acero (S275)	L-40x6 (L)	6.80	0.003	23.92
N19/N39	Acero (S275)	L-40x6 (L)	8.85	0.004	31.11

## 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición											
Material	Descripción		Longitud			Volumen			Peso		
	Serie	Perfil	Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)
	IPE	IPE-500, Perfil simple	64.00			0.742			5827.84		
		IPE-400, Simple con cartelas	129.39			1.823			9849.37		
		IPE-300, Perfil simple	39.00			0.210			1647.09		
				232.39			2.775			17324.29	
		HEB-300, Perfil simple	40.00			0.596			4681.74		
		HEB-260, Perfil simple	80.58			0.954			7489.26		
		HEB-400, Perfil simple	128.40			2.540			19937.05		





Acero (S275)	HEB	#120x4, Perfil simple	91.00	248.98		0.164	4.090		1285.67	32108.05	
	Huecos cuadrados	L-40x6, Perfil simple		91.00			0.164			1285.67	
			311.43			0.140			1095.25		
	L			311.43			0.140			1095.25	
			883.80					7.169			51813.26

## 2.2.- Placas de anclaje

### 2.2.1.- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N7	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø20 mm L=50 cm Prolongación recta
N3	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(150x55x7.0) Paralelos Y: 1(150x55x7.0)	8Ø25 mm L=50 cm Prolongación recta
N5,N11,N17,N23	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta
N9,N15	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(100x30x5.0) Paralelos Y: 2(100x30x5.0)	4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta
N13	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta
N19	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø20 mm L=70 cm Prolongación recta
N21	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta
N26,N27,N28	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 14 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta
N44,N46,N51	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(100x35x5.0) Paralelos Y: 2(100x35x5.0)	4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta
N48,N55	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x35x5.0)	4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta
N53	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x35x5.0)	4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta
N58	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x8.0)	8Ø20 mm L=60 cm Prolongación recta



N60	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x35x7.0)	4Ø25 mm L=55 cm Prolongación recta
N62	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)	4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta

### 2.2.2.- Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N7	S275	2 x 39.29	754.57
N3	S275	1 x 57.31	
N5, N11, N17, N23	S275	4 x 39.29	
N9, N15	S275	2 x 32.45	
N13	S275	1 x 39.29	
N19	S275	1 x 39.29	
N21	S275	1 x 28.61	
N26, N27, N28	S275	3 x 17.58	
N44, N46, N51	S275	3 x 22.31	
N48, N55	S275	2 x 19.21	
N53	S275	1 x 21.62	
N58	S275	1 x 36.25	
N60	S275	1 x 42.05	
N62	S275	1 x 31.40	
Totales			754.57

### 2.2.3.- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1, N7	8Ø20 mm L=56 cm	B 400 S (corrugado)	8 x 0.56	8 x 1.39	47.43	115.48
N3	8Ø25 mm L=57 cm	B 400 S (corrugado)	8 x 0.57	8 x 2.20		
N5, N11, N17, N23	16Ø20 mm L=36 cm	B 400 S (corrugado)	16 x 0.36	16 x 0.89		
N9, N15	8Ø20 mm L=36 cm	B 400 S (corrugado)	8 x 0.36	8 x 0.88		
N13	4Ø20 mm L=61 cm	B 400 S (corrugado)	4 x 0.61	4 x 1.51		
N19	4Ø20 mm L=76 cm	B 400 S (corrugado)	4 x 0.76	4 x 1.88		
N21	4Ø20 mm L=36 cm	B 400 S (corrugado)	4 x 0.36	4 x 0.88		
N26, N27, N28	12Ø16 mm L=35 cm	B 400 S (corrugado)	12 x 0.35	12 x 0.55		
N44, N46, N51	12Ø16 mm L=35 cm	B 400 S (corrugado)	12 x 0.35	12 x 0.55		
N48, N55	8Ø16 mm L=35 cm	B 400 S (corrugado)	8 x 0.35	8 x 0.55		
N53	4Ø16 mm L=35 cm	B 400 S (corrugado)	4 x 0.35	4 x 0.55		
N58	8Ø20 mm L=66 cm	B 400 S (corrugado)	8 x 0.66	8 x 1.63		
N60	4Ø25 mm L=61 cm	B 400 S (corrugado)	4 x 0.61	4 x 2.36		
N62	4Ø20 mm L=61 cm	B 400 S (corrugado)	4 x 0.61	4 x 1.50		
Totales					47.43	115.48

### 2.2.4.- Comprobación de las placas de anclaje



Referencia: N1		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=50 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 85.48 kN Calculado: 67.93 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 59.83 kN Calculado: 12.68 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 85.48 kN Calculado: 86.05 kN	No cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 65.73 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 212.216 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 11.88 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 49.6109 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 54.9279 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 147.332 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 154.473 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 4137.26	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 3345.01	Cumple
-Arriba:	Calculado: 1142.59	Cumple
-Abajo:	Calculado: 889.447	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		



Referencia: N3		
-Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=50 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x55x7.0) Paralelos Y: 1(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 44.6	Cumple
-Paralelos a Y:	Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 106.85 kN Calculado: 97.18 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 74.79 kN Calculado: 6.55 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 106.85 kN Calculado: 106.53 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 92.4 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 189.654 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 6.14 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 131.364 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 135.356 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 145.714 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 113.133 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 11665.8	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 11085.9	Cumple
-Arriba:	Calculado: 10571.9	Cumple
-Abajo:	Calculado: 12676.4	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 263.48 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N5		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 19.27 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 12.1 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 36.55 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 19.77 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 92.8549 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 11.34 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 39.0347 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 39.0347 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 52.5714 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 52.5714 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 3593.54	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 3593.54	Cumple
-Arriba:	Calculado: 3128.07	Cumple
-Abajo:	Calculado: 3128.07	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N7		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=50 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		



Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 85.48 kN Calculado: 62.38 kN  Máximo: 59.83 kN Calculado: 14.19 kN  Máximo: 85.48 kN Calculado: 82.65 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 60.19 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 195.265 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 13.26 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 275 MPa  Calculado: 76.4778 MPa Calculado: 74.509 MPa Calculado: 152.876 MPa Calculado: 208.555 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250  Calculado: 1920.15 Calculado: 1926.91 Calculado: 922.972 Calculado: 650.376	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Referencia: N9

- Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm
- Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta
- Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
- Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x30x5.0) Paralelos Y: 2(100x30x5.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 370 mm	Cumple



Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a X: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 43.3 Calculado: 43.3	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 28.26 kN  Máximo: 35.9 kN Calculado: 3.9 kN  Máximo: 51.29 kN Calculado: 33.83 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 30.42 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 97.8776 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 3.64 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 168.281 MPa Calculado: 169.351 MPa Calculado: 229.277 MPa Calculado: 167.019 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 10129.2 Calculado: 10090.8 Calculado: 7264.69 Calculado: 10078.7	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 73.4022 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N11		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm		
-Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple



Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 4.28 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 12.42 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 22.03 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 6.71 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 71.2992 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 11.63 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 66.3129 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 66.3129 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 65.3754 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 65.3754 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 2111.12	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 2111.12	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2041.5	Cumple
-Abajo:	Calculado: 2041.5	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm		
-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 55 cm	Cumple





Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 94.02 kN Calculado: 67.45 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 65.82 kN Calculado: 17.81 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 94.02 kN Calculado: 92.89 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 65.03 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 210.82 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 16.65 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 73.9234 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 80.7526 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 165.72 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 207.469 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1912.55	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1912.55	Cumple
-Arriba:	Calculado: 926.568	Cumple
-Abajo:	Calculado: 653.868	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N15		
-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm		
-Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x30x5.0) Paralelos Y: 2(100x30x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 370 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 43.3	Cumple
-Paralelos a Y:	Calculado: 43.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple



Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 32.34 kN	Cumple
	Máximo: 35.9 kN Calculado: 3.99 kN	Cumple
	Máximo: 51.29 kN Calculado: 38.04 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 34.62 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 111.058 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 3.73 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 275 MPa	
	Calculado: 170.659 MPa	Cumple
	Calculado: 182.24 MPa	Cumple
	Calculado: 231.583 MPa	Cumple
	Calculado: 164.604 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250	
	Calculado: 10063.3	Cumple
	Calculado: 9316.76	Cumple
	Calculado: 7191.77	Cumple
	Calculado: 10239	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 83.5508 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N17		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm		
-Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 19.04 kN	Cumple



-Cortante:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 14.67 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 40.01 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 20.55 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 100.525 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 13.74 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 67.8212 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 67.8212 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 67.5752 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 67.5752 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 2068.27	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 2068.27	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2000.06	Cumple
-Abajo:	Calculado: 2000.06	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N19		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm		
-Pernos: 4Ø20 mm L=70 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 119.67 kN Calculado: 92.97 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 83.77 kN Calculado: 15.6 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 119.67 kN Calculado: 115.26 kN	Cumple



Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 88.73 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 287.534 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 14.62 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 71.4983 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 73.2569 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 185.411 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 200.463 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 2179.43	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 2585.83	Cumple
-Arriba:	Calculado: 818.037	Cumple
-Abajo:	Calculado: 706.914	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N21		
-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm		
-Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 370 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 0 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 12.79 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 18.27 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 0 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 73.4859 MPa	Cumple



Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 11.99 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 135.722 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 135.722 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 135.545 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 135.545 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1072.8	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1072.8	Cumple
-Arriba:	Calculado: 1072.8	Cumple
-Abajo:	Calculado: 1072.8	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N23		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm		
-Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 8.76 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 14.06 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 28.84 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 9.61 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 86.1022 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 13.18 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 33.5589 MPa	Cumple



-Izquierda:	Calculado: 33.5589 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 33.7787 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 33.7787 MPa	Cumple
<b>Flecha global equivalente:</b> <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
-Derecha:	Mínimo: 250 Calculado: 4206.72	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 4206.72	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4067.99	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4067.99	Cumple
<b>Tensión de Von Mises local:</b> <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>		
	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N26</b>		
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 14 mm		
-Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Separación mínima entre pernos:</b> <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
<b>Separación mínima pernos-borde:</b> <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
<b>Longitud mínima del perno:</b> <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 30 cm	Cumple
<b>Anclaje perno en hormigón:</b>		
-Tracción:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 0 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 28.72 kN Calculado: 12.66 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 18.09 kN	Cumple
<b>Tracción en vástago de pernos:</b>	Máximo: 64.32 kN Calculado: 0 kN	Cumple
<b>Tensión de Von Mises en vástago de pernos:</b>	Máximo: 400 MPa Calculado: 113.688 MPa	Cumple
<b>Aplastamiento perno en placa:</b> <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 123.2 kN Calculado: 11.87 kN	Cumple
<b>Tensión de Von Mises en secciones globales:</b>	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 243.291 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 243.291 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 243.549 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 243.549 MPa	Cumple



<b>Flecha global equivalente:</b> <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 466.932 Calculado: 466.932 Calculado: 466.932 Calculado: 466.932	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Tensión de Von Mises local:</b> <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N27</b> -Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Separación mínima entre pernos:</b> <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
<b>Separación mínima pernos-borde:</b> <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
<b>Longitud mínima del perno:</b> <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 30 cm	Cumple
<b>Anclaje perno en hormigón:</b> -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 0 kN Máximo: 28.72 kN Calculado: 9.1 kN Máximo: 41.03 kN Calculado: 13 kN	Cumple Cumple Cumple
<b>Tracción en vástago de pernos:</b>	Máximo: 64.32 kN Calculado: 0 kN	Cumple
<b>Tensión de Von Mises en vástago de pernos:</b>	Máximo: 400 MPa Calculado: 81.7365 MPa	Cumple
<b>Aplastamiento perno en placa:</b> <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 123.2 kN Calculado: 8.54 kN	Cumple
<b>Tensión de Von Mises en secciones globales:</b> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 162.551 MPa Calculado: 162.551 MPa Calculado: 162.705 MPa Calculado: 162.705 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Flecha global equivalente:</b> <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda:	Mínimo: 250 Calculado: 699.197 Calculado: 699.197	Cumple Cumple



-Arriba:	Calculado: 699.197	Cumple
-Abajo:	Calculado: 699.197	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N28		
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 0 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 28.72 kN Calculado: 5.96 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 8.52 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 0 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 53.5601 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 123.2 kN Calculado: 5.59 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 107.752 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 107.752 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 107.856 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 107.856 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1055.39	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1055.39	Cumple
-Arriba:	Calculado: 1055.39	Cumple
-Abajo:	Calculado: 1055.39	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple





Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N44

- Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm
- Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta
- Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
- Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x35x5.0) Paralelos Y: 2(100x35x5.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 42.3	Cumple
-Paralelos a Y:	Calculado: 42.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 24.45 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 28.72 kN Calculado: 3.9 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 30.03 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 25.83 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 131.107 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 132 kN Calculado: 3.65 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 162.038 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 163.009 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 167.315 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 205.888 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 10425.5	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 10374.8	Cumple
-Arriba:	Calculado: 10003.7	Cumple
-Abajo:	Calculado: 8108.12	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 133.36 MPa	Cumple



Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N46

- Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm
- Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta
- Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
- Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x35x5.0) Paralelos Y: 2(100x35x5.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 42.3	Cumple
-Paralelos a Y:	Calculado: 42.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 29.85 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 28.72 kN Calculado: 5.63 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 37.9 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 29.37 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 148.188 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 132 kN Calculado: 5.25 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 115.504 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 116.714 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 202.555 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 84.5219 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 15446.3	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 15251.5	Cumple
-Arriba:	Calculado: 8197.04	Cumple
-Abajo:	Calculado: 18056.2	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 151.632 MPa	Cumple



Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N48

- Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm
- Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta
- Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
- Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x35x5.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 42.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 31.93 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 28.72 kN Calculado: 3.31 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 36.66 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 31.71 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 159.018 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 132 kN Calculado: 3.1 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 176.562 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 176.345 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 174.988 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 225.179 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 724.999	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 724.489	Cumple
-Arriba:	Calculado: 9356.44	Cumple
-Abajo:	Calculado: 7255.19	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N51		
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x35x5.0) Paralelos Y: 2(100x35x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 42.3	Cumple
-Paralelos a Y:	Calculado: 42.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 24.12 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 28.72 kN Calculado: 3.96 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 29.78 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 25.46 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 129.285 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 132 kN Calculado: 3.7 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 158.278 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 157.695 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 164.756 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 207.739 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 10712.3	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 10759.7	Cumple
-Arriba:	Calculado: 10149.5	Cumple
-Abajo:	Calculado: 8031.86	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 131.427 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N53		
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x35x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 42.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 28.25 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 28.72 kN Calculado: 5.54 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 36.16 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 27.86 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 140.778 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 132 kN Calculado: 5.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 260.586 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 259.048 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 200.107 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 84.0096 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 610.791	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 600.48	Cumple
-Arriba:	Calculado: 8292.54	Cumple
-Abajo:	Calculado: 18122.8	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N55		
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x35x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 42.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 30.56 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 28.72 kN Calculado: 3.36 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 35.35 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 30.44 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 152.698 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 132 kN Calculado: 3.14 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 169.811 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 169.678 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 171.689 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 227.949 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 769.244	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 776.791	Cumple
-Arriba:	Calculado: 9423.43	Cumple
-Abajo:	Calculado: 7163.89	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N58		
-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=60 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x8.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 29.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 102.57 kN Calculado: 88.18 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 71.8 kN Calculado: 5.01 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 102.57 kN Calculado: 95.34 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 83.66 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 267.957 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 220 kN Calculado: 4.7 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:		
-Derecha:	Máximo: 275 MPa Calculado: 178.028 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 186.766 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 262.471 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 257.355 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 665.329	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 574.878	Cumple
-Arriba:	Calculado: 3853.83	Cumple
-Abajo:	Calculado: 3915.18	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 226.253 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N60		
-Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 4Ø25 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x35x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 420 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 47.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 117.53 kN Calculado: 98.45 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 82.27 kN Calculado: 7.09 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 117.53 kN Calculado: 108.57 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 93.88 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 192.957 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 247.5 kN Calculado: 6.65 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 240.631 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 155.008 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 150.162 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 146.621 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 292.23	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 544.29	Cumple
-Arriba:	Calculado: 7090.1	Cumple
-Abajo:	Calculado: 7290.87	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		





Referencia: N62		
-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 370 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 47.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 94.02 kN Calculado: 79.05 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 65.82 kN Calculado: 5.51 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 94.02 kN Calculado: 86.92 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 75.08 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 241.13 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 5.17 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:		
-Derecha:	Máximo: 275 MPa Calculado: 140.424 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 121.138 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 250.231 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 248.534 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 894.273	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1039.99	Cumple
-Arriba:	Calculado: 3985.86	Cumple
-Abajo:	Calculado: 3985.19	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



### 3.- CIMENTACIÓN

#### 3.1.- Elementos de cimentación aislados

##### 3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N5	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 172.5 cm Ancho inicial Y: 142.5 cm Ancho final X: 172.5 cm Ancho final Y: 32.5 cm Ancho zapata X: 345.0 cm Ancho zapata Y: 175.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 7Ø16 c/ 25 Sup Y: 14Ø16 c/ 25 Inf X: 7Ø16 c/ 25 Inf Y: 14Ø16 c/ 25
N11 y N17	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 112.5 cm Ancho inicial Y: 212.5 cm Ancho final X: 112.5 cm Ancho final Y: 32.5 cm Ancho zapata X: 225.0 cm Ancho zapata Y: 245.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 19Ø12 c/ 12.5 Sup Y: 17Ø12 c/ 12.5 Inf X: 19Ø12 c/ 12.5 Inf Y: 17Ø12 c/ 12.5
N23	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 142.5 cm Ancho inicial Y: 112.5 cm Ancho final X: 142.5 cm Ancho final Y: 32.5 cm Ancho zapata X: 285.0 cm Ancho zapata Y: 145.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 8Ø12 c/ 17 Sup Y: 16Ø12 c/ 17 Inf X: 8Ø12 c/ 17 Inf Y: 16Ø12 c/ 17
N28 y N27	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø16 c/ 25 Y: 5Ø16 c/ 25
N48 y N55	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 5Ø12 c/ 28 Sup Y: 5Ø12 c/ 28 Inf X: 5Ø12 c/ 26 Inf Y: 6Ø12 c/ 23



N62	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 97.5 cm Ancho inicial Y: 97.5 cm Ancho final X: 97.5 cm Ancho final Y: 97.5 cm Ancho zapata X: 195.0 cm Ancho zapata Y: 195.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 11Ø12 c/ 17 Sup Y: 11Ø12 c/ 17 Inf X: 11Ø12 c/ 17 Inf Y: 11Ø12 c/ 17
N60	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 100.0 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 100.0 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 11Ø12 c/ 17 Sup Y: 11Ø12 c/ 17 Inf X: 11Ø12 c/ 17 Inf Y: 11Ø12 c/ 17
N53 y N46	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø16 c/ 25 Y: 6Ø16 c/ 25
N21	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 72.5 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 72.5 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 145.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 5Ø12 c/ 28 Sup Y: 5Ø12 c/ 28 Inf X: 7Ø12 c/ 21 Inf Y: 6Ø12 c/ 22
N15	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 102.5 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 102.5 cm Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 205.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 8Ø12 c/ 25 Sup Y: 8Ø12 c/ 25 Inf X: 15Ø12 c/ 13 Inf Y: 16Ø12 c/ 12
N9	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 102.5 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 102.5 cm Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 205.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 16Ø12 c/ 12.5 Y: 16Ø12 c/ 12



N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 130.0 cm Ancho inicial Y: 130.0 cm Ancho final X: 130.0 cm Ancho final Y: 130.0 cm Ancho zapata X: 260.0 cm Ancho zapata Y: 260.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 14Ø12 c/ 18 Sup Y: 14Ø12 c/ 18 Inf X: 14Ø12 c/ 18 Inf Y: 14Ø12 c/ 18
N58	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 107.5 cm Ancho inicial Y: 107.5 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 107.5 cm Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 215.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 13Ø12 c/ 16 Sup Y: 13Ø12 c/ 16 Inf X: 13Ø12 c/ 16 Inf Y: 13Ø12 c/ 16
N51 y N44	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 95.0 cm Ancho inicial Y: 95.0 cm Ancho final X: 95.0 cm Ancho final Y: 95.0 cm Ancho zapata X: 190.0 cm Ancho zapata Y: 190.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 15Ø12 c/ 12.5 Y: 15Ø12 c/ 12.5
N26	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø16 c/ 25 Y: 6Ø16 c/ 25
N19	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 117.5 cm Ancho inicial Y: 117.5 cm Ancho final X: 117.5 cm Ancho final Y: 117.5 cm Ancho zapata X: 235.0 cm Ancho zapata Y: 235.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 9Ø16 c/ 25 Sup Y: 9Ø16 c/ 25 Inf X: 9Ø16 c/ 25 Inf Y: 9Ø16 c/ 25
N13 y N7	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 167.5 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 167.5 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 335.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 21Ø12 c/ 16 Sup Y: 11Ø12 c/ 16 Inf X: 21Ø12 c/ 16 Inf Y: 11Ø12 c/ 16



N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 137.5 cm Ancho inicial Y: 137.5 cm Ancho final X: 137.5 cm Ancho final Y: 137.5 cm Ancho zapata X: 275.0 cm Ancho zapata Y: 275.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 15Ø12 c/ 18 Sup Y: 15Ø12 c/ 18 Inf X: 15Ø12 c/ 18 Inf Y: 15Ø12 c/ 18
----	---	--

### 3.1.2.- Medición

Referencia: N5		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x3.35	23.45
	Peso (kg)	7x5.29	37.01
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x1.95	27.30
	Peso (kg)	14x3.08	43.09
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x3.35	23.45
	Peso (kg)	7x5.29	37.01
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x1.95	27.30
	Peso (kg)	14x3.08	43.09
Totales	Longitud (m)	101.50	
	Peso (kg)	160.20	160.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	111.65	
	Peso (kg)	176.22	176.22

Referencias: N11 y N17		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	19x2.15	40.85
	Peso (kg)	19x1.91	36.27
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	17x2.64	44.88
	Peso (kg)	17x2.34	39.85
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	19x2.15	40.85
	Peso (kg)	19x1.91	36.27
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	17x2.64	44.88
	Peso (kg)	17x2.34	39.85
Totales	Longitud (m)	171.46	
	Peso (kg)	152.24	152.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	188.61	
	Peso (kg)	167.46	167.46

Referencia: N23		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x2.75	22.00
	Peso (kg)	8x2.44	19.53
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	16x1.64	26.24
	Peso (kg)	16x1.46	23.30
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x2.75	22.00
	Peso (kg)	8x2.44	19.53
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	16x1.64	26.24
	Peso (kg)	16x1.46	23.30



Totales	Longitud (m)	96.48	
	Peso (kg)	85.66	85.66
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	106.13	
	Peso (kg)	94.23	94.23

Referencias: N28 y N27		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.40	7.00
	Peso (kg)	5x2.21	11.05
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.40	7.00
	Peso (kg)	5x2.21	11.05
Totales	Longitud (m)	14.00	
	Peso (kg)	22.10	22.10
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	15.40	
	Peso (kg)	24.31	24.31

Referencias: N48 y N55		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.53	7.65
	Peso (kg)	5x1.36	6.79
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.53	9.18
	Peso (kg)	6x1.36	8.15
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.30	6.50
	Peso (kg)	5x1.15	5.77
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.30	6.50
	Peso (kg)	5x1.15	5.77
Totales	Longitud (m)	29.83	
	Peso (kg)	26.48	26.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	32.81	
	Peso (kg)	29.13	29.13

Referencia: N62		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.85	20.35
	Peso (kg)	11x1.64	18.07
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.85	20.35
	Peso (kg)	11x1.64	18.07
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.85	20.35
	Peso (kg)	11x1.64	18.07
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.85	20.35
	Peso (kg)	11x1.64	18.07
Totales	Longitud (m)	81.40	
	Peso (kg)	72.28	72.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	89.54	
	Peso (kg)	79.51	79.51

Referencia: N60		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.90	20.90
	Peso (kg)	11x1.69	18.56



Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.90	20.90
	Peso (kg)	11x1.69	18.56
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.90	20.90
	Peso (kg)	11x1.69	18.56
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.90	20.90
	Peso (kg)	11x1.69	18.56
Totales	Longitud (m)	83.60	
	Peso (kg)	74.24	74.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	91.96	
	Peso (kg)	81.66	81.66

Referencias: N53 y N46		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.50	9.00
	Peso (kg)	6x2.37	14.21
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.80	10.80
	Peso (kg)	6x2.84	17.05
Totales	Longitud (m)	19.80	
	Peso (kg)	31.26	31.26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.78	
	Peso (kg)	34.39	34.39

Referencia: N21		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.58	11.06
	Peso (kg)	7x1.40	9.82
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.58	9.48
	Peso (kg)	6x1.40	8.42
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.35	6.75
	Peso (kg)	5x1.20	5.99
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.35	6.75
	Peso (kg)	5x1.20	5.99
Totales	Longitud (m)	34.04	
	Peso (kg)	30.22	30.22
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	37.44	
	Peso (kg)	33.24	33.24

Referencia: N15		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x1.95	29.25
	Peso (kg)	15x1.73	25.97
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	16x1.95	31.20
	Peso (kg)	16x1.73	27.70
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.95	15.60
	Peso (kg)	8x1.73	13.85
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.95	15.60
	Peso (kg)	8x1.73	13.85
Totales	Longitud (m)	91.65	
	Peso (kg)	81.37	81.37



Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	100.82 89.51	89.51
------------------------------	---------------------------	-----------------	-------

Referencia: N9		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x1.95	31.20
	Peso (kg)	16x1.73	27.70
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	16x1.95	31.20
	Peso (kg)	16x1.73	27.70
Totales	Longitud (m)	62.40	
	Peso (kg)	55.40	55.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	68.64	
	Peso (kg)	60.94	60.94

Referencia: N3		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x2.50	35.00
	Peso (kg)	14x2.22	31.07
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.50	35.00
	Peso (kg)	14x2.22	31.07
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x2.50	35.00
	Peso (kg)	14x2.22	31.07
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.50	35.00
	Peso (kg)	14x2.22	31.07
Totales	Longitud (m)	140.00	
	Peso (kg)	124.28	124.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	154.00	
	Peso (kg)	136.71	136.71

Referencia: N58		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x2.05	26.65
	Peso (kg)	13x1.82	23.66
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.05	26.65
	Peso (kg)	13x1.82	23.66
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x2.05	26.65
	Peso (kg)	13x1.82	23.66
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.05	26.65
	Peso (kg)	13x1.82	23.66
Totales	Longitud (m)	106.60	
	Peso (kg)	94.64	94.64
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	117.26	
	Peso (kg)	104.10	104.10

Referencias: N51 y N44		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x1.80	27.00
	Peso (kg)	15x1.60	23.97
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	15x1.80	27.00
	Peso (kg)	15x1.60	23.97





Totales	Longitud (m)	54.00	
	Peso (kg)	47.94	47.94
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	59.40	
	Peso (kg)	52.73	52.73

Referencia: N26		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.40	8.40
	Peso (kg)	6x2.21	13.26
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.40	8.40
	Peso (kg)	6x2.21	13.26
Totales	Longitud (m)	16.80	
	Peso (kg)	26.52	26.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	18.48	
	Peso (kg)	29.17	29.17

Referencia: N19		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.25	20.25
	Peso (kg)	9x3.55	31.96
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.25	20.25
	Peso (kg)	9x3.55	31.96
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.25	20.25
	Peso (kg)	9x3.55	31.96
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.25	20.25
	Peso (kg)	9x3.55	31.96
Totales	Longitud (m)	81.00	
	Peso (kg)	127.84	127.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	89.10	
	Peso (kg)	140.62	140.62

Referencias: N13 y N7		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	21x1.75	36.75
	Peso (kg)	21x1.55	32.63
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x3.25	35.75
	Peso (kg)	11x2.89	31.74
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	21x1.75	36.75
	Peso (kg)	21x1.55	32.63
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x3.25	35.75
	Peso (kg)	11x2.89	31.74
Totales	Longitud (m)	145.00	
	Peso (kg)	128.74	128.74
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	159.50	
	Peso (kg)	141.61	141.61

Referencia: N1		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x2.65	39.75
	Peso (kg)	15x2.35	35.29



Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.65	39.75
	Peso (kg)	15x2.35	35.29
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x2.65	39.75
	Peso (kg)	15x2.35	35.29
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.65	39.75
	Peso (kg)	15x2.35	35.29
Totales	Longitud (m)	159.00	
	Peso (kg)	141.16	141.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	174.90	
	Peso (kg)	155.28	155.28

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control estadístico	Limpieza
Referencia: N5		176.22	176.22	4.83	0.60
Referencias: N11 y N17	2x167.46		334.92	2x4.96	2x0.55
Referencia: N23	94.23		94.23	2.69	0.41
Referencias: N28 y N27		2x24.31	48.62	2x0.58	2x0.14
Referencias: N48 y N55	2x29.13		58.26	2x0.78	2x0.20
Referencia: N62	79.51		79.51	2.47	0.38
Referencia: N60	81.66		81.66	2.60	0.40
Referencias: N53 y N46		2x34.39	68.78	2x1.02	2x0.26
Referencia: N21	33.24		33.24	0.84	0.21
Referencia: N15	89.51		89.51	1.89	0.42
Referencia: N9	60.94		60.94	1.89	0.42
Referencia: N3	136.71		136.71	4.06	0.68
Referencia: N58	104.10		104.10	3.24	0.46
Referencias: N51 y N44	2x52.73		105.46	2x1.62	2x0.36
Referencia: N26		29.17	29.17	0.90	0.23
Referencia: N19		140.62	140.62	4.42	0.55
Referencias: N13 y N7	2x141.61		283.22	2x4.34	2x0.62
Referencia: N1	155.28		155.28	4.54	0.76
Totales	1617.04	463.41	2080.45	60.97	9.78

### 3.1.3.- Comprobación

Referencia: N5		
Dimensiones: 345 x 175 x 80		
Armados: Xi:Ø16 c/ 25 Yi:Ø16 c/ 25 Xs:Ø16 c/ 25 Ys:Ø16 c/ 25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0554265 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0502272 MPa	Cumple



-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0556227 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 111.04 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 6.51 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 70.0 %	Cumple
-En dirección Y: <i>En este caso no es necesario realizar la comprobación de vuelco</i>	Sin momento de vuelco	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 223.766 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 75.24 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 37.57 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N5:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple



<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>		
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N11</b> <b>Dimensiones: 225 x 245 x 90</b> <b>Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5 Xs:Ø12 c/ 12.5 Ys:Ø12 c/ 12.5</b>		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.111343 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.22357 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.222589 MPa	Cumple



Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 100.11 kN·m Momento: -43.95 kN·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 221.8 % Reserva seguridad: 67.7 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 333.344 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 31.59 kN Cortante: 64.26 kN	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N11:	Mínimo: 30 cm Calculado: 83 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple



-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 120 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 120 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>		
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N17		
Dimensiones: 225 x 245 x 90		
Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5 Xs:Ø12 c/ 12.5 Ys:Ø12 c/ 12.5		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.121644 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.223962 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.243288 MPa	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 101.98 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: -40.40 kN·m	Cumple



<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 27.3 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 31.3 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 340.211 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Cortante: 31.29 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 63.67 kN	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
-N17:	Mínimo: 30 cm Calculado: 83 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple



<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 120 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 120 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>		
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N23</b> <b>Dimensiones: 285 x 145 x 65</b> <b>Armados: Xi:Ø12 c/ 17 Yi:Ø12 c/ 17 Xs:Ø12 c/ 17 Ys:Ø12 c/ 17</b>		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0583695 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0513063 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0599391 MPa	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 74.59 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 5.18 kN·m	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b>		
-En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 13.5 %	Cumple





-En dirección Y: <i>En este caso no es necesario realizar la comprobación de vuelco</i>	Sin momento de vuelco	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 238.481 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 63.08 kN Cortante: 22.76 kN	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N23:	Mínimo: 30 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0007 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 71 cm	Cumple



-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 71 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 41 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 71 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 71 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N28		
Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Armados: Xi:Ø16 c/ 25 Yi:Ø16 c/ 25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.124979 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.119093 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.137242 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 19.79 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 20.49 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 3710.8 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 159.5 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 466.564 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		



-En dirección X:	Cortante: 21.19 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 22.17 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N28:	Mínimo: 30 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 0.0007	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 22 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N48

Dimensiones: 140 x 140 x 40



Armados: Xi:Ø12 c/ 26 Yi:Ø12 c/ 23 Xs:Ø12 c/ 28 Ys:Ø12 c/ 28		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima acc. gravitatorias: -Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.149406 MPa Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.153821 MPa Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.208168 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 44.31 kN·m Momento: 52.36 kN·m	Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 651.5 % Reserva seguridad: 39.5 %	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 905.953 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 61.31 kN Cortante: 73.97 kN	Cumple Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> -N48:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0023	Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple



<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 23 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 26 cm Calculado: 23 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N55

Dimensiones: 140 x 140 x 40

Armados: Xi:Ø12 c/ 26 Yi:Ø12 c/ 23 Xs:Ø12 c/ 28 Ys:Ø12 c/ 28

Comprobación	Valores	Estado
--------------	---------	--------



<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.149308 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.155685 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.206402 MPa	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 43.77 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 52.71 kN·m	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1221.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 39.7 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 905.953 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Cortante: 60.43 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 74.56 kN	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> <b>-N55:</b>		
	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
	Máximo: 30 cm	



-Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 26 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N62

Dimensiones: 195 x 195 x 65

Armados: Xi:Ø12 c/ 17 Yi:Ø12 c/ 17 Xs:Ø12 c/ 17 Ys:Ø12 c/ 17

Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0536607 MPa	Cumple



-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0515025 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0982962 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 39.16 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 56.20 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 444.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 26.7 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 239.462 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 26.29 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 47.58 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N62:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple





<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N60</b> <b>Dimensiones: 200 x 200 x 65</b> <b>Armados: Xi:Ø12 c/ 17 Yi:Ø12 c/ 17 Xs:Ø12 c/ 17 Ys:Ø12 c/ 17</b>		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0711225 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0748503 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.120074 MPa	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 63.17 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 78.02 kN·m	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 749.6 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 336.483 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		



-En dirección X:	Cortante: 43.75 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 100.65 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N60:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple



-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N53 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø16 c/ 25 Yi:Ø16 c/ 25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.172067 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.210032 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.240149 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 82.49 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 103.19 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1999.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 158.2 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 1405.09 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 123.31 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 157.35 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N53:	Mínimo: 30 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0021	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0016	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0018	Cumple



<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 26 cm Mínimo: 21 cm Calculado: 26 cm Mínimo: 42 cm Calculado: 42 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 42 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b> -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N46</b> <b>Dimensiones: 160 x 160 x 40</b> <b>Armados: Xi:Ø16 c/ 25 Yi:Ø16 c/ 25</b>		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima acc. gravitatorias: -Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.171969 MPa Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.211209 MPa Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.243288 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 83.43 kN·m Momento: 103.61 kN·m	Cumple Cumple



<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 992.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 156.5 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 1405.09 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Cortante: 124.88 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 158.04 kN	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
-N46:	Mínimo: 30 cm Calculado: 32 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021 Mínimo: 0.0016	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0018	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 21 cm Calculado: 26 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 21 cm Calculado: 26 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 42 cm Calculado: 42 cm	Cumple



-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N27 Dimensiones: 120 x 120 x 40 Armados: Xi:Ø16 c/ 25 Yi:Ø16 c/ 25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.181387 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.177953 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.201007 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 29.77 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 30.94 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 5970.6 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 125.8 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 703.966 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 31.88 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 33.55 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N27:	Mínimo: 30 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0021	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009	Cumple



-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 22 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N21		
Dimensiones: 145 x 145 x 40		
Armados: Xi:Ø12 c/ 21 Yi:Ø12 c/ 22 Xs:Ø12 c/ 28 Ys:Ø12 c/ 28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.190216 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.189627 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.205323 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 59.65 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 58.07 kN·m	Cumple



<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 98.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 4339.2 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 953.14 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Cortante: 82.89 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 80.34 kN	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
-N21:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0024	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple





-Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N15		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12 c/ 13 Yi:Ø12 c/ 12 Xs:Ø12 c/ 25 Ys:Ø12 c/ 25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.191687 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.203754 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.218861 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 199.66 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 214.03 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		



-En dirección X:	Reserva seguridad: 292.9 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 222.6 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 1898.63 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 256.34 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 276.05 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N15:	Mínimo: 30 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.003	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0031	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple



Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 23 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N9 Dimensiones: 205 x 205 x 45 Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.191982 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.202969 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.217782 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 197.62 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 213.58 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1166.8 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 254.5 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 1900.69 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 253.39 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 275.37 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N9:	Mínimo: 30 cm Calculado: 38 cm	Cumple



<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm Mínimo: 22 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 23 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N3</b>		
<b>Dimensiones: 260 x 260 x 60</b>		
<b>Armados: Xi:Ø12 c/ 18 Yi:Ø12 c/ 18 Xs:Ø12 c/ 18 Ys:Ø12 c/ 18</b>		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0743598 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0778914 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.115366 MPa	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 171.00 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 157.88 kN·m	Cumple



<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 4.6 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 390.2 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 651.188 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Cortante: 161.57 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 148.23 kN	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
-N3:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple



<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 56 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 56 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 56 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 56 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 56 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 56 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N58</b> <b>Dimensiones: 215 x 215 x 70</b> <b>Armados: Xi:Ø12 c/ 16 Yi:Ø12 c/ 16 Xs:Ø12 c/ 16 Ys:Ø12 c/ 16</b>		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0864261 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.142049 MPa	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 97.13 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 124.92 kN·m	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 925.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.8 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 503.744 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Cortante: 63.18 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 95.35 kN	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
-N58:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple



<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0007 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N51

Dimensiones: 190 x 190 x 45

Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5



Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima acc. gravitatorias: -Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.182368 MPa Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.189725 MPa Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.208364 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 158.81 kN·m Momento: 170.30 kN·m	Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 2833.7 % Reserva seguridad: 298.4 %	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 1806.02 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 204.83 kN Cortante: 221.02 kN	Cumple Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> -N51:	Mínimo: 30 cm Calculado: 38 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021 Mínimo: 0.0018 Mínimo: 0.0019	Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple





<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N44</b> <b>Dimensiones: 190 x 190 x 45</b> <b>Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5</b>		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.182466 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.188941 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.208953 MPa	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 159.82 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 169.90 kN·m	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1499.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 299.0 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 1807 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Cortante: 206.21 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 220.53 kN	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
-N44:	Mínimo: 30 cm Calculado: 38 cm	Cumple



<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021 Mínimo: 0.0018	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0019	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N26		
Dimensiones: 150 x 150 x 40		
Armados: Xi:Ø16 c/ 25 Yi:Ø16 c/ 25		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.174912 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.168438 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.186096 MPa	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 64.26 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 65.97 kN·m	Cumple



<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 9383.2 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 189.0 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 1053.69 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Cortante: 94.27 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 97.32 kN	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
-N26:	Mínimo: 30 cm Calculado: 32 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0021	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 21 cm Mínimo: 17 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N19		
Dimensiones: 235 x 235 x 80		
Armados: Xi:Ø16 c/ 25 Yi:Ø16 c/ 25 Xs:Ø16 c/ 25 Ys:Ø16 c/ 25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0514044 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0535626 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.090252 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 66.02 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 73.21 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 36.9 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 38.3 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 201.203 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 38.26 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 38.16 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N19:		
	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 12 mm	



-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13		
Dimensiones: 185 x 335 x 70		
Armados: Xi:Ø12 c/ 16 Yi:Ø12 c/ 16 Xs:Ø12 c/ 16 Ys:Ø12 c/ 16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0747522 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0851508 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0935874 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 87.87 kN·m	Cumple



-En dirección Y:	Momento: 177.62 kN·m	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 10.6 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 9.7 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 467.839 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Cortante: 42.58 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 140.68 kN	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> -N13:	Mínimo: 54 cm Calculado: 63 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple



-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 77 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 77 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 77 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 77 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N7		
Dimensiones: 185 x 335 x 70		
Armados: Xi:Ø12 c/ 16 Yi:Ø12 c/ 16 Xs:Ø12 c/ 16 Ys:Ø12 c/ 16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0744579 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0857394 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0937836 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 86.93 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 179.60 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 190.2 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 128.1 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 466.76 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		



-En dirección X:	Cortante: 42.67 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 142.25 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N7:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 77 cm	Cumple





-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 77 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 77 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 77 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N1		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12 c/ 18 Yi:Ø12 c/ 18 Xs:Ø12 c/ 18 Ys:Ø12 c/ 18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0419868 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0434583 MPa	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0546417 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 81.69 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 78.51 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 73.6 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 101.2 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 312.056 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 74.65 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 74.95 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N1:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple



-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 3.2.- Vigas

#### 3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
-------------	-----------	--------



VC.S-2.1 [N5-N62]	Ancho: 40.0 cm Canto: 60.0 cm	Superior: 4 Ø20 Inferior: 4 Ø20 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 20
C [N62-N60] y C [N27-N28]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
C [N60-N3] y C [N21-N27]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
C [N3-N58] y C [N26-N21]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
C [N58-N1] y C [N19-N26]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
C [N1-N7], C [N7-N13], C [N13-N19], C [N23-N17], C [N17-N11], C [N11-N5], C [N62-N55], C [N55-N48], C [N48-N28], C [N27-N46], C [N46-N53], C [N53-N60], C [N3-N9], C [N9-N15], C [N15-N21], C [N58-N51], C [N51-N44] y C [N44-N26]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
VC.S-1.1 [N28-N23]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4 Ø16 Inferior: 4 Ø16 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 20

### 3.2.2.- Medición

Referencia: VC.S-2.1 [N5-N62]		B 400 S, CN			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.73		11.46
	Peso (kg)		2x5.09		10.17
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x6.09	24.36
	Peso (kg)			4x15.02	60.08
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x6.20	24.80
	Peso (kg)			4x15.29	61.16
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1.73			27.68
	Peso (kg)	16x0.68			10.92
Totales	Longitud (m)	27.68	11.46	49.16	
	Peso (kg)	10.92	10.17	121.24	142.33
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.45	12.61	54.08	
	Peso (kg)	12.01	11.19	133.36	156.56

Referencias: C [N62-N60] y C [N27-N28]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.17	6.34
	Peso (kg)		2x2.81	5.63
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.17	6.34
	Peso (kg)		2x2.81	5.63
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	4x1.33		5.32
	Peso (kg)	4x0.52		2.10



Totales	Longitud (m)	5.32	12.68	
	Peso (kg)	2.10	11.26	13.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.85	13.95	
	Peso (kg)	2.31	12.39	14.70

Referencias: C [N60-N3] y C [N21-N27]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x8.15	16.30
	Peso (kg)		2x7.24	14.47
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x8.15	16.30
	Peso (kg)		2x7.24	14.47
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.33		26.60
	Peso (kg)	20x0.52		10.50
Totales	Longitud (m)	26.60	32.60	
	Peso (kg)	10.50	28.94	39.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.26	35.86	
	Peso (kg)	11.55	31.83	43.38

Referencias: C [N3-N58] y C [N26-N21]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x9.19	18.38
	Peso (kg)		2x8.16	16.32
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x9.19	18.38
	Peso (kg)		2x8.16	16.32
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.33		30.59
	Peso (kg)	23x0.52		12.07
Totales	Longitud (m)	30.59	36.76	
	Peso (kg)	12.07	32.64	44.71
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	33.65	40.44	
	Peso (kg)	13.28	35.90	49.18

Referencias: C [N58-N1] y C [N19-N26]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.46	14.92
	Peso (kg)		2x6.62	13.25
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.46	14.92
	Peso (kg)		2x6.62	13.25
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.33		22.61
	Peso (kg)	17x0.52		8.92
Totales	Longitud (m)	22.61	29.84	
	Peso (kg)	8.92	26.50	35.42
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	24.87	32.82	
	Peso (kg)	9.81	29.15	38.96

Referencias: C [N1-N7], C [N7-N13], C [N13-N19], C [N23-N17], C [N17-N11], C [N11-N5], C [N62-N55], C [N55-N48], C [N48-N28], C [N27-N46], C [N46-N53], C [N53-N60], C [N3-N9], C [N9-N15], C [N15-N21], C [N58-N51], C [N51-N44] y C [N44-N26]	B 400 S, CN		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	



Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.80 2x6.04	13.60 12.07
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.80 2x6.04	13.60 12.07
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	15x1.33 15x0.52		19.95 7.87
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	19.95 7.87	27.20 24.14	32.01
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	21.95 8.66	29.92 26.55	35.21

Referencia: VC.S-1.1 [N28-N23]		B 400 S, CN			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.82 2x5.17		11.64 10.33
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)			4x5.81 4x9.17	23.24 36.68
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)			4x6.11 4x9.64	24.44 38.57
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	19x1.53 19x0.60			29.07 11.47
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	29.07 11.47	11.64 10.33	47.68 75.25	97.05
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	31.98 12.62	12.80 11.36	52.45 82.78	106.76

#### Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)					Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Control estadístico	Limpieza
Referencia: VC.S-2.1 [N5-N62]	12.01	11.19		133.36	156.56	0.70	0.12
Referencias: C [N62-N60] y C [N27-N28]	2x2.31	2x12.39			29.40	2x0.14	2x0.04
Referencias: C [N60-N3] y C [N21-N27]	2x11.55	2x31.83			86.76	2x0.89	2x0.22
Referencias: C [N3-N58] y C [N26-N21]	2x13.28	2x35.90			98.36	2x1.04	2x0.26
Referencias: C [N58-N1] y C [N19-N26]	2x9.81	2x29.15			77.92	2x0.75	2x0.19
Referencias: C [N1-N7], C [N7-N13], C [N13-N19], C [N23-N17], C [N17-N11], C [N11-N5], C [N62-N55], C [N55-N48], C [N48-N28], C [N27-N46], C [N46-N53], C [N53-N60], C [N3-N9], C [N9-N15], C [N15-N21], C [N58-N51], C [N51-N44] y C [N44-N26]	18x8.66	18x26.55			633.78	18x0.67	18x0.17
Referencia: VC.S-1.1 [N28-N23]	12.62	11.36	82.78		106.76	0.75	0.14
Totales	254.41	718.99	82.78	133.36	1189.54	19.20	4.70

### 3.2.3.- Comprobación

Referencia: VC.S-2.1 [N5-N62] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4 Ø20 -Armadura de piel: 1x2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø20 -Estribos: 1xØ8 c/ 20		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple



Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 29.4 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 21.6 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Acciones estáticas: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 21.6 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuántía mínima para los estribos: -Acciones estáticas: <i>Norma EHE. Artículo 44.2.3.4.1 (pag.164).</i>	Mínimo: 3.83 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 5.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuántía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE. Artículo 42.3.5 (pag.152).</i> -Armadura inferior (Acciones estáticas): -Armadura superior (Acciones estáticas):	Mínimo: 0.0033 Calculado: 0.0052 Calculado: 0.0052	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuántía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armadura inferior (Acciones estáticas): -Armadura superior (Acciones estáticas):	Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup> Mínimo: 1.89 cm <sup>2</sup> Mínimo: 4.6 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Acciones estáticas:	Momento flector: 24.04 kN·m Axil: ± -0.00 kN Momento flector: -126.70 kN·m Axil: ± -0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple



Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Comprobación de fisuración a flexión compuesta: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i> -Armadura inferior: -Armadura superior:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm Calculado: 0.16 mm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: -Acciones estáticas:	Cortante: 32.44 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N62-N60] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 4.4 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 4.4 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple



Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N60-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 27.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 27.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N3-N58] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 32.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple





Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 32.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N58-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estridos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple



-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N1-N7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N7-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple



Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N13-N19] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [N19-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.1 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.1 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 37 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 37 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	



-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N21-N27] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 32.6 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 32.6 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N27-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado



Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 8.3 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 8.3 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: VC.S-1.1 [N28-N23] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4 Ø16 -Armadura de piel: 1x2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8 c/ 20		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 34.2 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple



<b>Separación máxima estribos:</b> -Acciones estáticas: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
<b>Separación máxima armadura longitudinal:</b> <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima para los estribos:</b> -Acciones estáticas: <i>Norma EHE. Artículo 44.2.3.4.1 (pag.164).</i>	Mínimo: 3.83 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 5.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima armadura traccionada:</b> <i>Norma EHE. Artículo 42.3.5 (pag.152).</i> -Armadura inferior (Acciones estáticas): -Armadura superior (Acciones estáticas):	Mínimo: 0.0033 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
<b>Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta:</b> <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armadura inferior (Acciones estáticas): -Armadura superior (Acciones estáticas):	Calculado: 8.04 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0.84 cm <sup>2</sup> Mínimo: 3.83 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
<b>Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:</b> <b>Acciones estáticas:</b>	Momento flector: 8.49 kN·m Axil: ± -0.00 kN Momento flector: -86.87 kN·m Axil: ± -0.00 kN	Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje barras superiores origen:</b> -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 35 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje barras inferiores origen:</b> -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje de las barras de piel origen:</b> -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 26 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje barras superiores extremo:</b> -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje barras inferiores extremo:</b> -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 25 cm	Cumple



Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Comprobación de fisuración a flexión compuesta: -Armadura inferior (1) -Armadura superior: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>  (1) Armadura no traccionada.	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.2 mm	No procede  Cumple
Comprobación de cortante: -Acciones estáticas:	Cortante: 20.66 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N23-N17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N17-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
---	--	--





Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
-Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N11-N5] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø12		
-Armadura inferior: 2 Ø12		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple



Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N62-N55] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24.1 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24.1 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N55-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple



Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N48-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estridos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple



-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N27-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N46-N53] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple



Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N53-N60] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [N3-N9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N9-N15] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	



-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N15-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N58-N51] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado



Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22.3 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22.3 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N51-N44] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estridos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple





Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N44-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



## Listados

Nombre Obra: viga carril  
calculo de la viga carril

Fecha: 17/05/11

### ÍNDICE

<b>1.- DATOS DE OBRA .....</b>	
<b>1.1.- Normas consideradas.....</b>	
<b>1.2.- Estados límite .....</b>	
1.2.1.- Situaciones de proyecto .....	
1.2.2.- Combinaciones.....	
<b>2.- ESTRUCTURA .....</b>	
<b>2.1.- Geometría .....</b>	
2.1.1.- Nudos .....	
2.1.2.- Barras.....	
<b>2.2.- Cargas.....</b>	
2.2.1.- Barras.....	
<b>2.3.- Resultados .....</b>	
2.3.1.- Nudos .....	
2.3.2.- Barras.....	



## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

▪ **Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ **Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento  
( $i > 1$ )

$\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento  
( $i > 1$ )

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

▪ **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )



Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

#### ▪ Desplazamientos

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

#### 1.2.2.- Combinaciones



### ▪ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente

Q 1 caso 1

Q 2 caso 2

Q 3 caso 3

### ▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	G	Q 1	Q 2	Q 3
1	0.800			
2	1.350			
3	0.800	1.500		
4	1.350	1.500		
5	0.800		1.500	
6	1.350		1.500	
7	0.800			1.500
8	1.350			1.500

### ▪ Desplazamientos

Comb.	G	Q 1	Q 2	Q 3
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	1.000		1.000	
4	1.000			1.000

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N2	5.900	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N3	11.800	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N4	17.700	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N5	23.600	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N6	29.500	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado



N7	35.400	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
----	--------	-------	-------	---	---	---	---	---	---	------------

### 2.1.2.- Barras

#### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Referencias:

E: Módulo de elasticidad  
 G: Módulo de cortadura  
 $\sigma_e$ : Límite elástico  
 $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación  
 $\gamma$ : peso específico

Materiales utilizados					
Material	E (GPa)	G (GPa)	$\sigma_e$ (GPa)	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (kN/m³)
Acero (S275)	206.01	79.23	0.28	1.2e-005	77.01

#### 2.1.2.2.- Descripción

Referencias:

Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
 $L_{bSup.}$ : Separación entre arriostramientos del ala superior  
 $L_{bInf.}$ : Separación entre arriostramientos del ala inferior

Descripción								
Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	$L_{bSup.}$ (m)	$L_{bInf.}$ (m)
N1/N2	N1/N2	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	5.90	1.00	1.00	5.90	5.90
N2/N3	N2/N3	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	5.90	1.00	1.00	5.90	5.90
N3/N4	N3/N4	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	5.90	1.00	1.00	5.90	5.90
N4/N5	N4/N5	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	5.90	1.00	1.00	5.90	5.90
N5/N6	N5/N6	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	5.90	1.00	1.00	5.90	5.90
N6/N7	N6/N7	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	5.90	1.00	1.00	5.90	5.90

#### 2.1.2.3.- Características mecánicas

Referencias:

A: Sección  
 Iyy: Inercia flexión Iyy  
 Izz: Inercia flexión Izz  
 Ixx: Inercia torsión

Tipos de pieza	
Tipo	Piezas



1	N1/N2, N2/N3, N3/N4, N4/N5, N5/N6 y N6/N7
---	---

Características mecánicas						
Tipo	Material	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	Ixx (cm <sup>4</sup> )
1	Acero (S275)	HEB-280, Perfil simple, (HEB)	131.40	19270.00	6595.00	153.00

Nota: Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

#### 2.1.2.4.- Tabla de medición

Referencias:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

Tabla de medición					
Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kp)
N1/N2	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	5.90	0.078	608.58
N2/N3	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	5.90	0.078	608.58
N3/N4	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	5.90	0.078	608.58
N4/N5	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	5.90	0.078	608.58
N5/N6	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	5.90	0.078	608.58
N6/N7	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	5.90	0.078	608.58

#### 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición											
Descripción			Longitud			Volumen			Peso		
Material	Serie	Perfil	Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)
Acero (S275)	HEB	HEB-280, Perfil simple	35.40			0.465			3651.47		
				35.40			0.465			3651.47	
					35.40			0.465			3651.47

## 2.2.- Cargas

### 2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':



- ⇒ Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- ⇒ Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- ⇒ Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- ⇒ Cargas puntuales: kN
- ⇒ Momentos puntuales: kN·m.
- ⇒ Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- ⇒ Incrementos de temperatura: °C.

Barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	1.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Q 3	Puntual	35.500	-	1.600	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Q 3	Puntual	35.500	-	4.300	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Q 3	Puntual	3.550	-	4.300	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N2	Q 3	Puntual	3.550	-	1.600	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N3	Carga permanente	Uniforme	1.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Q 1	Puntual	35.500	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Q 1	Puntual	3.550	-	0.000	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N3	Q 1	Puntual	3.550	-	2.700	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N3	Q 1	Puntual	35.500	-	2.700	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Q 2	Puntual	35.500	-	1.600	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Q 2	Puntual	35.500	-	4.300	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Q 2	Puntual	3.550	-	4.300	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N3	Q 2	Puntual	3.550	-	1.600	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N4	Carga permanente	Uniforme	1.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Carga permanente	Uniforme	1.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Carga permanente	Uniforme	1.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Carga permanente	Uniforme	1.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## 2.3.- Resultados





### 2.3.1.- Nudos

#### 2.3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

##### 2.3.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (m)	Dy (m)	Dz (m)	Gx (rad)	Gy (rad)	Gz (rad)
N1	Carga permanente	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000
	Q 1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Q 2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Q 3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0031	0.0009
N2	Carga permanente	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
	Q 1	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
	Q 2	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
	Q 3	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
N3	Carga permanente	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
	Q 1	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
	Q 2	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
	Q 3	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
N4	Carga permanente	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
	Q 1	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
	Q 2	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
	Q 3	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
N5	Carga permanente	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
	Q 1	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
	Q 2	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
	Q 3	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
N6	Carga permanente	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
	Q 1	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
	Q 2	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
	Q 3	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
N7	Carga permanente	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0002	0.0000
	Q 1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Q 2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Q 3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

##### 2.3.1.1.2.- Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación		
Referencia	Combinación	Desplazamientos en ejes globales



	Tipo	Descripción	Dx (m)	Dy (m)	Dz (m)	Gx (rad)	Gy (rad)	Gz (rad)
N1	Desplazamientos	G	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000
		G+Q1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000
		G+Q2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000
		G+Q3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0033	0.0009
N2	Desplazamientos	G	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		G+Q1	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		G+Q2	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		G+Q3	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
N3	Desplazamientos	G	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		G+Q1	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		G+Q2	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		G+Q3	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
N4	Desplazamientos	G	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		G+Q1	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		G+Q2	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		G+Q3	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
N5	Desplazamientos	G	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		G+Q1	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		G+Q2	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		G+Q3	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
N6	Desplazamientos	G	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		G+Q1	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		G+Q2	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		G+Q3	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
N7	Desplazamientos	G	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0002	0.0000
		G+Q1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0002	0.0000
		G+Q2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0002	0.0000
		G+Q3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0002	0.0000

### 2.3.1.1.3.- Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (m)	Dy (m)	Dz (m)	Gx (rad)	Gy (rad)	Gz (rad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000
		Valor máximo de la envolvente	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0033	0.0009
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-



		Valor máximo de la envolvente	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0002	0.0000
		Valor máximo de la envolvente	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0002	0.0000

### 2.3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

#### 2.3.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Carga permanente	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 3	0.000	-3.550	35.500	0.000	0.000	0.000
N2	Carga permanente	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-5.475	54.754	0.000	0.000	0.000
	Q 2	0.000	-3.550	35.500	0.000	0.000	0.000
	Q 3	0.000	-3.550	35.500	0.000	0.000	0.000
N3	Carga permanente	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-1.625	16.246	0.000	0.000	0.000
	Q 2	0.000	-3.550	35.500	0.000	0.000	0.000
	Q 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Carga permanente	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Carga permanente	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N6	Carga permanente	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N7	Carga permanente	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



## 2.3.1.2.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón	G	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000
		1.5·G	0.000	0.000	4.478	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q1	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q1	0.000	0.000	4.478	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q2	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q2	0.000	0.000	4.478	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q3	0.000	-5.680	59.785	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q3	0.000	-5.680	61.278	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000
		G+Q1	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000
		G+Q2	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000
		G+Q3	0.000	-3.550	38.485	0.000	0.000	0.000
N2	Hormigón	G	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		1.5·G	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q1	0.000	-8.761	93.577	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q1	0.000	-8.761	96.562	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q2	0.000	-5.680	62.770	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q2	0.000	-5.680	65.755	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q3	0.000	-5.680	62.770	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q3	0.000	-5.680	65.755	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		G+Q1	0.000	-5.475	60.724	0.000	0.000	0.000
		G+Q2	0.000	-3.550	41.470	0.000	0.000	0.000
		G+Q3	0.000	-3.550	41.470	0.000	0.000	0.000
N3	Hormigón	G	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		1.5·G	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q1	0.000	-2.599	31.963	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q1	0.000	-2.599	34.948	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q2	0.000	-5.680	62.770	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q2	0.000	-5.680	65.755	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q3	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q3	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		G+Q1	0.000	-1.625	22.216	0.000	0.000	0.000
		G+Q2	0.000	-3.550	41.470	0.000	0.000	0.000
		G+Q3	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
N4	Hormigón	G	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		1.5·G	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000



		G+1.6·Q1	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q1	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q2	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q2	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q3	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q3	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		G+Q1	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		G+Q2	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		G+Q3	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
N5	Hormigón	G	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		1.5·G	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q1	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q1	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q2	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q2	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q3	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q3	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		G+Q1	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		G+Q2	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		G+Q3	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
N6	Hormigón	G	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		1.5·G	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q1	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q1	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q2	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q2	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q3	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q3	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		G+Q1	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		G+Q2	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		G+Q3	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
N7	Hormigón	G	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000
		1.5·G	0.000	0.000	4.478	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q1	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q1	0.000	0.000	4.478	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q2	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q2	0.000	0.000	4.478	0.000	0.000	0.000
		G+1.6·Q3	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000
		1.5·G+1.6·Q3	0.000	0.000	4.478	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000
		G+Q1	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000



	G+Q2	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000
	G+Q3	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

#### 2.3.1.2.3.- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-5.680	2.985	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	61.278	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.550	2.985	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	38.485	0.000	0.000	0.000
N2	Hormigón	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-8.761	5.970	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	96.562	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-5.475	5.970	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	60.724	0.000	0.000	0.000
N3	Hormigón	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-5.680	5.970	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	65.755	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.550	5.970	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	41.470	0.000	0.000	0.000
N4	Hormigón	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
N5	Hormigón	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
N6	Hormigón	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	8.955	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000
N7	Hormigón	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	4.478	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

#### 2.3.2.- Barras

##### 2.3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)



Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

### 2.3.2.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.590 m	1.475 m	2.065 m	2.950 m	3.835 m	4.425 m	5.310 m	5.900 m
N1/N2	Carga permanente	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.985	-2.388	-1.493	-0.896	-0.000	0.896	1.493	2.388	2.985
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	1.585	3.302	4.007	4.403	4.007	3.302	1.585	-0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	3.550	3.550	3.550	-0.000	0.000	0.000	-3.550	-3.550	-3.550
		Vz	-35.500	-35.500	-35.500	-0.000	-0.000	-0.000	35.500	35.500	35.500
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.000	20.945	52.363	56.800	56.800	56.800	52.363	20.945	-0.000
		Mz	-0.000	-2.095	-5.236	-5.680	-5.680	-5.680	-5.236	-2.095	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.590 m	1.475 m	2.065 m	2.950 m	3.835 m	4.425 m	5.310 m	5.900 m
N2/N3	Carga permanente	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.985	-2.388	-1.493	-0.896	-0.000	0.896	1.493	2.388	2.985
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	1.585	3.302	4.007	4.403	4.007	3.302	1.585	-0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	1.925	1.925	1.925	1.925	-1.625	-1.625	-1.625	-1.625	-1.625
		Vz	-19.254	-19.254	-19.254	-19.254	16.246	16.246	16.246	16.246	16.246
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.000	11.360	28.400	39.760	47.925	33.547	23.962	9.585	-0.000
		Mz	0.000	-1.136	-2.840	-3.976	-4.792	-3.355	-2.396	-0.958	0.000
	Q 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	3.550	3.550	3.550	-0.000	0.000	0.000	-3.550	-3.550	-3.550



		Vz	-35.500	-35.500	-35.500	-0.000	-0.000	-0.000	35.500	35.500	35.500
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.000	20.945	52.363	56.800	56.800	56.800	52.363	20.945	-0.000
		Mz	-0.000	-2.095	-5.236	-5.680	-5.680	-5.680	-5.236	-2.095	0.000
	Q 3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.738 m	1.475 m	2.213 m	2.950 m	3.688 m	4.425 m	5.163 m	5.900 m
N3/N4	Carga permanente	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.985	-2.239	-1.493	-0.746	0.000	0.746	1.493	2.239	2.985
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.000	1.926	3.302	4.128	4.403	4.128	3.302	1.926	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.737 m	1.475 m	2.212 m	2.950 m	3.687 m	4.425 m	5.162 m	5.900 m
N4/N5	Carga permanente	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.985	-2.239	-1.493	-0.746	0.000	0.746	1.493	2.239	2.985
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	1.926	3.302	4.128	4.403	4.128	3.302	1.926	-0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000





		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q 2		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q 3		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.737 m	1.475 m	2.212 m	2.950 m	3.687 m	4.425 m	5.162 m	5.900 m
N5/N6	Carga permanente	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.985	-2.239	-1.493	-0.746	0.000	0.746	1.493	2.239	2.985
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	1.926	3.302	4.128	4.403	4.128	3.302	1.926	-0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.737 m	1.475 m	2.212 m	2.950 m	3.687 m	4.425 m	5.162 m	5.900 m
N6/N7	Carga permanente	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.985	-2.239	-1.493	-0.746	0.000	0.746	1.493	2.239	2.985
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	1.926	3.302	4.128	4.403	4.128	3.302	1.926	-0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q 3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

## 2.3.2.1.2.- Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.590 m	1.475 m	2.065 m	2.950 m	3.835 m	4.425 m	5.310 m	5.900 m	
N1/N2	Acero laminado	0.8-G	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.388	-1.910	-1.194	-0.716	0.000	0.716	1.194	1.910	2.388	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.000	1.268	2.642	3.205	3.522	3.205	2.642	1.268	0.000	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.35-G	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.224	-2.015	-1.209	0.000	1.209	2.015	3.224	4.030	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.000	2.140	4.458	5.409	5.944	5.409	4.458	2.140	0.000	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		0.8-G+1.5-Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.388	-1.910	-1.194	-0.716	0.000	0.716	1.194	1.910	2.388	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.000	1.268	2.642	3.205	3.522	3.205	2.642	1.268	0.000	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.35-G+1.5-Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.224	-2.015	-1.209	0.000	1.209	2.015	3.224	4.030	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.000	2.140	4.458	5.409	5.944	5.409	4.458	2.140	0.000	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		0.8-G+1.5-Q2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.388	-1.910	-1.194	-0.716	0.000	0.716	1.194	1.910	2.388	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.000	1.268	2.642	3.205	3.522	3.205	2.642	1.268	0.000	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.35-G+1.5-Q2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.224	-2.015	-1.209	0.000	1.209	2.015	3.224	4.030	



			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	2.140	4.458	5.409	5.944	5.409	4.458	2.140	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·G+1.5·Q3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	5.325	5.325	5.325	0.000	0.000	0.000	-5.325	-5.325	-5.325
			Vz	-55.638	-55.160	-54.444	-0.716	0.000	0.716	54.444	55.160	55.638
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	32.686	81.186	88.405	88.722	88.405	81.186	32.686	0.000
			Mz	0.000	-3.142	-7.854	-8.520	-8.520	-8.520	-7.854	-3.142	0.000
		1.35·G+1.5·Q3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	5.325	5.325	5.325	0.000	0.000	0.000	-5.325	-5.325	-5.325
			Vz	-57.280	-56.474	-55.265	-1.209	0.000	1.209	55.265	56.474	57.280
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	33.557	83.002	90.609	91.144	90.609	83.002	33.557	0.000
			Mz	0.000	-3.142	-7.854	-8.520	-8.520	-8.520	-7.854	-3.142	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.590 m	1.475 m	2.065 m	2.950 m	3.835 m	4.425 m	5.310 m	5.900 m
N2/N3	Acero laminado	0.8·G	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.388	-1.910	-1.194	-0.716	0.000	0.716	1.194	1.910	2.388
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.268	2.642	3.205	3.522	3.205	2.642	1.268	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.224	-2.015	-1.209	0.000	1.209	2.015	3.224	4.030
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	2.140	4.458	5.409	5.944	5.409	4.458	2.140	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·G+1.5·Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	2.888	2.888	2.888	2.888	-2.437	-2.437	-2.437	-2.437	-2.437
			Vz	-31.269	-30.792	-30.075	-29.598	24.369	25.085	25.563	26.279	26.757
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	18.308	45.242	62.845	75.410	53.527	38.586	15.646	0.000
			Mz	0.000	-1.704	-4.260	-5.964	-7.189	-5.032	-3.594	-1.438	0.000
		1.35·G+1.5·Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	2.888	2.888	2.888	2.888	-2.437	-2.437	-2.437	-2.437	-2.437
			Vz	-32.911	-32.105	-30.896	-30.090	24.369	25.578	26.384	27.593	28.399
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	19.180	47.058	65.049	77.832	55.730	40.402	16.517	0.000
			Mz	0.000	-1.704	-4.260	-5.964	-7.189	-5.032	-3.594	-1.438	0.000
		0.8·G+1.5·Q2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	5.325	5.325	5.325	0.000	0.000	0.000	-5.325	-5.325	-5.325
			Vz	-55.638	-55.160	-54.444	-0.716	0.000	0.716	54.444	55.160	55.638
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	32.686	81.186	88.405	88.722	88.405	81.186	32.686	0.000
			Mz	0.000	-3.142	-7.854	-8.520	-8.520	-8.520	-7.854	-3.142	0.000
		1.35·G+1.5·Q2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	5.325	5.325	5.325	0.000	0.000	0.000	-5.325	-5.325	-5.325
			Vz	-57.280	-56.474	-55.265	-1.209	0.000	1.209	55.265	56.474	57.280
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	33.557	83.002	90.609	91.144	90.609	83.002	33.557	0.000
			Mz	0.000	-3.142	-7.854	-8.520	-8.520	-8.520	-7.854	-3.142	0.000
		0.8·G+1.5·Q3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.388	-1.910	-1.194	-0.716	0.000	0.716	1.194	1.910	2.388
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



			My	0.000	1.268	2.642	3.205	3.522	3.205	2.642	1.268	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G+1.5·Q3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.224	-2.015	-1.209	0.000	1.209	2.015	3.224	4.030
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	2.140	4.458	5.409	5.944	5.409	4.458	2.140	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.738 m	1.475 m	2.213 m	2.950 m	3.688 m	4.425 m	5.163 m	5.900 m
N3/N4	Acero laminado	0.8·G	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·G+1.5·Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G+1.5·Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·G+1.5·Q2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G+1.5·Q2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·G+1.5·Q3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G+1.5·Q3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
--	--	--	----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.737 m	1.475 m	2.212 m	2.950 m	3.687 m	4.425 m	5.162 m	5.900 m
N4/N5	Acero laminado	0.8-G	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-G	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-G+1.5-Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-G+1.5-Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-G+1.5-Q2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-G+1.5-Q2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-G+1.5-Q3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-G+1.5-Q3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.737 m	1.475 m	2.212 m	2.950 m	3.687 m	4.425 m	5.162 m	5.900 m
N5/N6	Acero laminado	0.8-G	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



			Vz	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1.35·G		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.8·G+1.5·Q1		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1.35·G+1.5·Q1		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.8·G+1.5·Q2		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1.35·G+1.5·Q2		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.8·G+1.5·Q3		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1.35·G+1.5·Q3		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.737 m	1.475 m	2.212 m	2.950 m	3.687 m	4.425 m	5.162 m	5.900 m
N6/N7	Acero laminado	0.8·G	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



		My	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.8-G+1.5-Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1.35-G+1.5-Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.8-G+1.5-Q2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1.35-G+1.5-Q2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.8-G+1.5-Q3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1.35-G+1.5-Q3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

## 2.3.2.1.3.- Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.590 m	1.475 m	2.065 m	2.950 m	3.835 m	4.425 m	5.310 m	5.900 m
N1/N2	Acero laminado	N <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.325	-5.325	-5.325
		Vy <sub>máx</sub>	5.325	5.325	5.325	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz <sub>min</sub>	-57.280	-56.474	-55.265	-1.209	0.000	0.716	1.194	1.910	2.388
		Vz <sub>máx</sub>	-2.388	-1.910	-1.194	-0.716	0.000	1.209	55.265	56.474	57.280
		Mt <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>min</sub>	0.000	1.268	2.642	3.205	3.522	3.205	2.642	1.268	0.000
		My <sub>máx</sub>	0.000	33.557	83.002	90.609	91.144	90.609	83.002	33.557	0.000
		Mz <sub>min</sub>	0.000	-3.142	-7.854	-8.520	-8.520	-8.520	-7.854	-3.142	0.000
		Mz <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.590 m	1.475 m	2.065 m	2.950 m	3.635 m	4.425 m	5.310 m	5.900 m
N2/N3	Acero laminado	$N_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.437	-2.437	-5.325	-5.325	-5.325
		$V_{y\max}$	5.325	5.325	5.325	2.888	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-57.280	-56.474	-55.265	-30.090	0.000	0.716	1.194	1.910	2.388
		$V_{z\max}$	-2.388	-1.910	-1.194	-0.716	24.369	25.578	55.265	56.474	57.280
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	1.268	2.642	3.205	3.522	3.205	2.642	1.268	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	33.557	83.002	90.609	91.144	90.609	83.002	33.557	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	-3.142	-7.854	-8.520	-8.520	-8.520	-7.854	-3.142	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.738 m	1.475 m	2.213 m	2.950 m	3.688 m	4.425 m	5.163 m	5.900 m
N3/N4	Acero laminado	$N_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
		$V_{z\max}$	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.737 m	1.475 m	2.212 m	2.950 m	3.687 m	4.425 m	5.162 m	5.900 m
N4/N5	Acero laminado	$N_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
		$V_{z\max}$	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.737 m	1.475 m	2.212 m	2.950 m	3.687 m	4.425 m	5.162 m	5.900 m
N5/N6	Acero laminado	$N_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000





	$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{ymin}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{ym\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{zmin}$	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388	
	$V_{zm\acute{a}x}$	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030	
	$M_{tmin}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$M_{tm\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$M_{ymin}$	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000	
	$M_{ym\acute{a}x}$	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000	
	$M_{zmin}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$M_{zm\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.737 m	1.475 m	2.212 m	2.950 m	3.687 m	4.425 m	5.162 m	5.900 m
N6/N7	Acero laminado	$N_{min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{ymin}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{ym\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{zmin}$	-4.030	-3.022	-2.015	-1.007	0.000	0.597	1.194	1.791	2.388
		$V_{zm\acute{a}x}$	-2.388	-1.791	-1.194	-0.597	0.000	1.007	2.015	3.022	4.030
		$M_{tmin}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{tm\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{ymin}$	0.000	1.541	2.642	3.302	3.522	3.302	2.642	1.541	0.000
		$M_{ym\acute{a}x}$	0.000	2.601	4.458	5.573	5.944	5.573	4.458	2.601	0.000
		$M_{zmin}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{zm\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### 2.3.2.2.- Resistencia

#### Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

$V_y$ : Esfuerzo cortante seg3n el eje local Y de la barra. (kN)

$V_z$ : Esfuerzo cortante seg3n el eje local Z de la barra. (kN)

$M_t$ : Momento torsor (kN·m)

$M_y$ : Momento flector en el plano 'XY' (giro de la secci3n respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

$M_z$ : Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la secci3n respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinaci3n p3sima, es decir, aquella que demanda la m3xima resistencia de la secci3n.

#### Origen de los esfuerzos p3simos:

≡ G: S3lo gravitatorias

≡ GV: Gravitatorias + viento

≡ GS: Gravitatorias + sismo

≡ GVS: Gravitatorias + viento + sismo

$\eta$ : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si



se cumple que  $\eta \leq 100 \%$ .

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	26.73	2.950	0.000	0.000	0.000	0.000	91.144	-8.520	G	Cumple
N2/N3	26.73	2.950	0.000	0.000	0.000	0.000	91.144	-8.520	G	Cumple
N3/N4	1.74	2.950	0.000	0.000	0.000	0.000	5.944	0.000	G	Cumple
N4/N5	1.74	2.950	0.000	0.000	0.000	0.000	5.944	0.000	G	Cumple
N5/N6	1.74	2.950	0.000	0.000	0.000	0.000	5.944	0.000	G	Cumple
N6/N7	1.74	2.950	0.000	0.000	0.000	0.000	5.944	0.000	G	Cumple

### 2.3.2.3.- Flechas

#### Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	2.950	1.65	2.950	6.35	2.950	1.65	2.950	5.93
	2.950	L/(>1000)	2.950	L/928.8	2.950	L/(>1000)	2.950	L/995.6
N2/N3	2.950	1.65	2.950	6.35	2.950	1.65	2.950	5.93
	2.950	L/(>1000)	2.950	L/928.8	2.950	L/(>1000)	2.950	L/995.6
N3/N4	0.000	0.00	2.950	0.43	0.000	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.950	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N4/N5	0.000	0.00	2.950	0.43	0.000	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.950	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N5/N6	0.000	0.00	2.950	0.43	0.000	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.950	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N6/N7	0.000	0.00	2.950	0.43	0.000	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.950	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)



## Listados

Nombre Obra: zapata compartida  
zapata compartida

Fecha: 19/05/11

### ÍNDICE

<b>1.- DATOS DE OBRA .....</b>	
<b>1.1.- Normas consideradas.....</b>	
<b>1.2.- Estados límite .....</b>	
1.2.1.- Situaciones de proyecto .....	
<b>2.- ESTRUCTURA .....</b>	
<b>2.1.- Placas de anclaje .....</b>	
2.1.1.- Descripción.....	
2.1.2.- Medición placas de anclaje.....	
2.1.3.- Medición pernos placas de anclaje .....	
2.1.4.- Comprobación de las placas de anclaje.....	
<b>3.- CIMENTACIÓN .....</b>	
<b>3.1.- Elementos de cimentación aislados.....</b>	
3.1.1.- Descripción.....	
3.1.2.- Medición.....	
3.1.3.- Comprobación.....	
<b>3.2.- Vigas.....</b>	
3.2.1.- Descripción.....	
3.2.2.- Medición.....	
3.2.3.- Comprobación.....	



## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-CTE

Hormigón: EHE-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

##### ▪ Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

##### ▪ Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento  
( $i > 1$ )

$\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento



( $i > 1$ )

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-CTE**

<b>Situación 1: Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

<b>Situación 2: Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-CTE**

<b>Situación 1: Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

<b>Situación 2: Sísmica</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	Coeficientes de combinación ( $\psi$ )



	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

<b>Situación 1: Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

<b>Situación 2: Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

<b>Situación 1: Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00



Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Placas de anclaje

#### 2.1.1.- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 800 mm Espesor: 30 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x0x8.0)	6Ø32 mm L=85 cm Prolongación recta
N3	Ancho X: 600 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 35 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(150x0x8.0) Paralelos Y: 2(150x0x8.0)	8Ø25 mm L=85 cm Prolongación recta
N4,N11	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta
N7	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 800 mm Espesor: 30 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x0x8.0)	6Ø32 mm L=80 cm Prolongación recta
N12	Ancho X: 700 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 45 mm	Posición X: Por vuelo inicial 100.0 mm Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(200x0x14.0) Paralelos Y: 1(200x0x10.0)	10Ø32 mm L=95 cm Prolongación recta
N13,N14	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 14 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta
N15	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 14 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=45 cm Prolongación recta

#### 2.1.2.- Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1	S275	1 x 106.45	
N3	S275	1 x 119.25	
N4, N11	S275	2 x 39.29	
N7	S275	1 x 106.45	



N12	S275	1 x 187.43	
N13, N14	S275	2 x 17.58	
N15	S275	1 x 17.58	
			650.90
Totales			650.90

### 2.1.3.- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1	6Ø32 mm L=93 cm	B 400 S (corrugado)	6 x 0.93	6 x 5.88		
N3	8Ø25 mm L=93 cm	B 400 S (corrugado)	8 x 0.93	8 x 3.58		
N4, N11	8Ø20 mm L=36 cm	B 400 S (corrugado)	8 x 0.36	8 x 0.89		
N7	6Ø32 mm L=88 cm	B 400 S (corrugado)	6 x 0.88	6 x 5.57		
N12	10Ø32 mm L=105 cm	B 400 S (corrugado)	10 x 1.05	10 x 6.61		
N13, N14	8Ø16 mm L=35 cm	B 400 S (corrugado)	8 x 0.35	8 x 0.55		
N15	4Ø16 mm L=50 cm	B 400 S (corrugado)	4 x 0.50	4 x 0.79		
					36.49	178.20
Totales					36.49	178.20

### 2.1.4.- Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N1		
-Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 800 mm Espesor: 30 mm -Pernos: 6Ø32 mm L=85 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x0x8.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 200 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 232.5 kN Calculado: 187.91 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 162.75 kN Calculado: 30.63 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 232.5 kN Calculado: 231.66 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 257.28 kN Calculado: 168.96 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 220.017 MPa	Cumple





Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 528 kN Calculado: 27.59 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 260.577 MPa Calculado: 222.145 MPa Calculado: 42.546 MPa Calculado: 173.531 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 509.54 Calculado: 504.853 Calculado: 100000 Calculado: 5136.31	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 76.3558 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3		
-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 35 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=85 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x0x8.0) Paralelos Y: 2(150x0x8.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a X: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.9 Calculado: 49.1	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 145.42 kN Máximo: 127.15 kN Calculado: 22.97 kN Máximo: 181.64 kN Calculado: 178.24 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 130.7 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 278.255 MPa	Cumple



Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 481.25 kN Calculado: 20.67 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 106.726 MPa Calculado: 159.452 MPa Calculado: 212.802 MPa Calculado: 159.092 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 12992.1 Calculado: 5173.03 Calculado: 3167.6 Calculado: 6071.53	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 271.159 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N4		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 0 kN Máximo: 35.9 kN Calculado: 11.86 kN Máximo: 51.29 kN Calculado: 16.94 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 0 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 65.4017 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 10.67 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha:	Máximo: 275 MPa Calculado: 3.66942 MPa	Cumple



-Izquierda:	Calculado: 3.66942 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 5.84865 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5.84865 MPa	Cumple
<b>Flecha global equivalente:</b> <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
-Derecha:	Mínimo: 250 Calculado: 64914.3	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 64914.3	Cumple
-Arriba:	Calculado: 62773.5	Cumple
-Abajo:	Calculado: 62773.5	Cumple
<b>Tensión de Von Mises local:</b> <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>		
	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N7</b>		
-Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 800 mm Espesor: 30 mm -Pernos: 6Ø32 mm L=80 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x0x8.0)		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 200 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 218.82 kN Calculado: 179.83 kN	Cumple
	Máximo: 153.17 kN Calculado: 20.6 kN	Cumple
	Máximo: 218.82 kN Calculado: 209.26 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 257.28 kN Calculado: 161.62 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 205.863 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 528 kN Calculado: 18.54 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda:	Máximo: 275 MPa Calculado: 202.724 MPa	Cumple
	Calculado: 186.249 MPa	Cumple



-Arriba:	Calculado: 193.725 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 68.598 MPa	Cumple
<b>Flecha global equivalente:</b> <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
-Derecha:	Mínimo: 250 Calculado: 865.972	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 714.981	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4251.34	Cumple
-Abajo:	Calculado: 20779.7	Cumple
<b>Tensión de Von Mises local:</b> <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>		
	Máximo: 275 MPa Calculado: 84.3328 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N11		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Separación mínima entre pernos:</b> <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
<b>Separación mínima pernos-borde:</b> <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
<b>Longitud mínima del perno:</b> <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
<b>Anclaje perno en hormigón:</b> -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 0 kN Máximo: 35.9 kN Calculado: 35.27 kN Máximo: 51.29 kN Calculado: 50.38 kN	Cumple Cumple Cumple
<b>Tracción en vástago de pernos:</b>	Máximo: 100.48 kN Calculado: 0 kN	Cumple
<b>Tensión de Von Mises en vástago de pernos:</b>	Máximo: 400 MPa Calculado: 194.53 MPa	Cumple
<b>Aplastamiento perno en placa:</b> <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 31.74 kN	Cumple
<b>Tensión de Von Mises en secciones globales:</b> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 7.81207 MPa Calculado: 7.81207 MPa Calculado: 14.4562 MPa Calculado: 14.4562 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Flecha global equivalente:</b> <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	



-Derecha:	Calculado: 58588.7	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 58588.7	Cumple
-Arriba:	Calculado: 56656.5	Cumple
-Abajo:	Calculado: 56656.5	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Referencia: N12

- Placa base: Ancho X: 700 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 45 mm
- Pernos: 10Ø32 mm L=95 cm Prolongación recta
- Disposición: Posición X: Por vuelo inicial 100.0 mm Posición Y: Centrada
- Rigidizadores: Paralelos X: 2(200x0x14.0) Paralelos Y: 1(200x0x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 201 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 44.6	Cumple
-Paralelos a Y:	Calculado: 46	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 259.85 kN Calculado: 216.84 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 181.89 kN Calculado: 30.04 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 259.85 kN Calculado: 259.75 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 257.28 kN Calculado: 194.47 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 250.38 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 792 kN Calculado: 27.03 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 181.025 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 48.5032 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 258.914 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 179.141 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	



-Derecha:	Calculado: 3180.26	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 63555.4	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2915.93	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5623.31	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 245.559 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Referencia: N13

-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 14 mm  
 -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta  
 -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 26.98 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 28.72 kN Calculado: 1.58 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 29.23 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 24.27 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 121.466 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 123.2 kN Calculado: 1.42 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 57.755 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 46.4009 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 145.907 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 161.374 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 5922.89	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 9770.14	Cumple
-Arriba:	Calculado: 640.287	Cumple



-Abajo:	Calculado: 648.476	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N14		
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 33.38 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 28.72 kN Calculado: 1.33 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 35.28 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 30.67 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 153.01 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 123.2 kN Calculado: 1.23 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 114.205 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 75.1903 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 134.273 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 110.915 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1566.34	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 4595.48	Cumple
-Arriba:	Calculado: 1065.63	Cumple
-Abajo:	Calculado: 2182.2	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N15		
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 61.54 kN Calculado: 57.18 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 43.08 kN Calculado: 2.32 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 61.54 kN Calculado: 60.49 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 51.5 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 256.681 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 123.2 kN Calculado: 2.09 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 124.465 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 220.476 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 204.171 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 92.0786 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 2511.08	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 667.182	Cumple
-Arriba:	Calculado: 805.741	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5015.48	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 3.- CIMENTACIÓN

#### 3.1.- Elementos de cimentación aislados





### 3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
(N4 - N11)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 58.4 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 186.6 cm Ancho final Y: 32.5 cm Ancho zapata X: 245.0 cm Ancho zapata Y: 125.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 6Ø12 c/ 22 Sup Y: 11Ø12 c/ 22 Inf X: 6Ø12 c/ 22 Inf Y: 11Ø12 c/ 22
(N3 - N12)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 162.2 cm Ancho inicial Y: 117.5 cm Ancho final X: 292.8 cm Ancho final Y: 117.5 cm Ancho zapata X: 455.0 cm Ancho zapata Y: 235.0 cm Canto: 130.0 cm	Sup X: 10Ø20 c/ 24 Sup Y: 19Ø20 c/ 24 Inf X: 10Ø20 c/ 24 Inf Y: 19Ø20 c/ 24
(N1 - N7)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 135.9 cm Ancho inicial Y: 105.0 cm Ancho final X: 264.1 cm Ancho final Y: 105.0 cm Ancho zapata X: 400.0 cm Ancho zapata Y: 210.0 cm Canto: 95.0 cm	Sup X: 10Ø16 c/ 21 Sup Y: 19Ø16 c/ 21 Inf X: 10Ø16 c/ 21 Inf Y: 19Ø16 c/ 21
N15, N14 y N13	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 8Ø12 c/ 20 Sup Y: 8Ø12 c/ 20 Inf X: 8Ø12 c/ 20 Inf Y: 8Ø12 c/ 20

### 3.1.2.- Medición

Referencia: (N4 - N11)		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x2.64	15.84
	Peso (kg)	6x2.34	14.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.15	12.65
	Peso (kg)	11x1.02	11.23
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x2.64	15.84
	Peso (kg)	6x2.34	14.06
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.15	12.65
	Peso (kg)	11x1.02	11.23
Totales	Longitud (m)	56.98	
	Peso (kg)	50.58	50.58
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	62.68	
	Peso (kg)	55.64	55.64



Referencia: (N3 - N12)		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x4.83	48.30
	Peso (kg)	10x11.91	119.12
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	19x2.63	49.97
	Peso (kg)	19x6.49	123.23
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x4.87	48.70
	Peso (kg)	10x12.01	120.10
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	19x2.67	50.73
	Peso (kg)	19x6.58	125.11
Totales	Longitud (m)	197.70	
	Peso (kg)	487.56	487.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	217.47	
	Peso (kg)	536.32	536.32

Referencia: (N1 - N7)		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x4.20	42.00
	Peso (kg)	10x6.63	66.29
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	19x2.30	43.70
	Peso (kg)	19x3.63	68.97
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x4.20	42.00
	Peso (kg)	10x6.63	66.29
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	19x2.30	43.70
	Peso (kg)	19x3.63	68.97
Totales	Longitud (m)	171.40	
	Peso (kg)	270.52	270.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	188.54	
	Peso (kg)	297.57	297.57

Referencias: N15, N14 y N13		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.60	12.80
	Peso (kg)	8x1.42	11.36
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.60	12.80
	Peso (kg)	8x1.42	11.36
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.60	12.80
	Peso (kg)	8x1.42	11.36
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.60	12.80
	Peso (kg)	8x1.42	11.36
Totales	Longitud (m)	51.20	
	Peso (kg)	45.44	45.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	56.32	
	Peso (kg)	49.98	49.98

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Control estadístico	Limpieza
Referencia: (N4 - N11)	55.64			55.64	1.53	0.31



Referencia: (N3 - N12)			536.32	536.32	13.90	1.07
Referencia: (N1 - N7)		297.57		297.57	7.98	0.84
Referencias: N15, N14 y N13	3x49.98			149.94	3x1.59	3x0.29
Totales	205.58	297.57	536.32	1039.47	28.18	3.08

### 3.1.3.- Comprobación

Referencia: (N4 - N11) Dimensiones: 245 x 125 x 50 Armados: Xi:Ø12 c/ 22 Yi:Ø12 c/ 22 Xs:Ø12 c/ 22 Ys:Ø12 c/ 22 Comprobación			Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros				
-Tensión media en situaciones persistentes:			Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0398286 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:			Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0796572 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:				
-En dirección X:			Momento: 42.67 kN·m	Cumple
-En dirección Y:			Momento: -54.81 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata:				
-En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>			Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
-En dirección Y: <i>En este caso no es necesario realizar la comprobación de vuelco</i>			Sin momento de vuelco	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Criterio de CYPE Ingenieros			Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.4459 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:				
-En dirección X:			Cortante: 63.67 kN	Cumple
-En dirección Y:			Cortante: 6.28 kN	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)			Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:			Mínimo: 30 cm	
-N4:			Calculado: 43 cm	Cumple
-N11:			Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros			Mínimo: 0.002	
-En dirección X:			Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:			Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)			Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:			Mínimo: 0.0008	Cumple



-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 48 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 75 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 75 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 48 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple



## Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: (N3 - N12)		
Dimensiones: 455 x 235 x 130		
Armados: Xi:Ø20 c/ 24 Yi:Ø20 c/ 24 Xs:Ø20 c/ 24 Ys:Ø20 c/ 24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0673947 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.169419 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 483.26 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 56.20 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 6.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 250.9 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 9.7119 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 344.04 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 130 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N3:	Calculado: 121 cm Mínimo: 85 cm	Cumple
-N12:	Mínimo: 95 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0006	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 12 mm	



-Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 78 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 128 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 130 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 85 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple



## Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: (N1 - N7)		
Dimensiones: 400 x 210 x 95		
Armados: Xi:Ø16 c/ 21 Yi:Ø16 c/ 21 Xs:Ø16 c/ 21 Ys:Ø16 c/ 21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0739674 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.221902 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 241.45 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 93.27 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 8.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.3 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 9.3195 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 186.39 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N1:	Calculado: 87 cm Mínimo: 85 cm	Cumple
-N7:	Mínimo: 80 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0007	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 12 mm	



-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 86 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 121 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 86 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N15

Dimensiones: 170 x 170 x 55

Armados: Xi:Ø12 c/ 20 Yi:Ø12 c/ 20 Xs:Ø12 c/ 20 Ys:Ø12 c/ 20

Comprobación

Valores

Estado





Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0269775 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0807363 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 14.37 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 12.49 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 20.9 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 30.4 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 4.6107 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 21.48 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N15:		
	Mínimo: 44 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple



-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N14</b> <b>Dimensiones: 170 x 170 x 55</b> <b>Armados: Xi:Ø12 c/ 20 Yi:Ø12 c/ 20 Xs:Ø12 c/ 20 Ys:Ø12 c/ 20</b>		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0199143 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0455184 MPa	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 8.57 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 10.05 kN·m	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 242.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 155.1 %	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 36.1008 kN/m <sup>2</sup>	Cumple



Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 8.14 kN	Cumple
	Cortante: 10.01 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N14:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
	Mínimo: 0.0002	Cumple
	Mínimo: 0.0001	Cumple
	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
	Calculado: 20 cm	Cumple
	Calculado: 20 cm	Cumple
	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
	Calculado: 20 cm	Cumple
	Calculado: 20 cm	Cumple
	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
	Calculado: 19 cm	Cumple
	Calculado: 19 cm	Cumple
	Calculado: 19 cm	Cumple



-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13		
Dimensiones: 170 x 170 x 55		
Armados: Xi:Ø12 c/ 20 Yi:Ø12 c/ 20 Xs:Ø12 c/ 20 Ys:Ø12 c/ 20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.196 MPa Calculado: 0.0180504 MPa	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 0.244956 MPa Calculado: 0.0370818 MPa	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 2.44 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 10.44 kN·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 3492.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 87.6 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000.06 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 22.3668 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 2.16 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 10.30 kN	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N13:		
	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple



<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 3.2.- Vigas

#### 3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
VC.T-1.1 [(N4 - N11)-N15]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4 Ø16 Inferior: 3 Ø12 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 20
C [N15-N14]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30



C [N14-(N3 - N12)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
C [(N3 - N12)-N13]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
C [N13-(N1 - N7)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30

### 3.2.2.- Medición

Referencia: VC.T-1.1 [(N4 - N11)-N15]		B 400 S, CN			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.77		11.54
	Peso (kg)		2x5.12		10.25
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.75		17.25
	Peso (kg)		3x5.10		15.31
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.89	23.56
	Peso (kg)			4x9.30	37.19
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.53			30.60
	Peso (kg)	20x0.60			12.07
Totales	Longitud (m)	30.60	28.79	23.56	
	Peso (kg)	12.07	25.56	37.19	74.82
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	33.66	31.67	25.92	
	Peso (kg)	13.28	28.11	40.91	82.30

Referencia: C [N15-N14]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.10	6.20
	Peso (kg)		2x2.75	5.50
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.10	6.20
	Peso (kg)		2x2.75	5.50
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	5x1.33		6.65
	Peso (kg)	5x0.52		2.62
Totales	Longitud (m)	6.65	12.40	
	Peso (kg)	2.62	11.00	13.62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.32	13.64	
	Peso (kg)	2.88	12.10	14.98

Referencia: C [N14-(N3 - N12)]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x8.10	16.20
	Peso (kg)		2x7.19	14.38
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x8.10	16.20
	Peso (kg)		2x7.19	14.38
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33		27.93
	Peso (kg)	21x0.52		11.02
Totales	Longitud (m)	27.93	32.40	
	Peso (kg)	11.02	28.76	39.78



Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	35.64	
	Peso (kg)	12.12	31.64	43.76

Referencia: C [(N3 - N12)-N13]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x9.25	18.50
	Peso (kg)		2x8.21	16.42
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x9.25	18.50
	Peso (kg)		2x8.21	16.42
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	25x1.33		33.25
	Peso (kg)	25x0.52		13.12
Totales	Longitud (m)	33.25	37.00	
	Peso (kg)	13.12	32.84	45.96
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	36.58	40.70	
	Peso (kg)	14.43	36.13	50.56

Referencia: C [N13-(N1 - N7)]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.40	14.80
	Peso (kg)		2x6.57	13.14
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.40	14.80
	Peso (kg)		2x6.57	13.14
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1.33		25.27
	Peso (kg)	19x0.52		9.97
Totales	Longitud (m)	25.27	29.60	
	Peso (kg)	9.97	26.28	36.25
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.80	32.56	
	Peso (kg)	10.97	28.91	39.88

#### Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control estadístico	Limpieza
Referencia: VC.T-1.1 [(N4 - N11)-N15]	13.27	28.12	40.91	82.30	0.74	0.15
Referencia: C [N15-N14]	2.88	12.10		14.98	0.18	0.04
Referencia: C [N14-(N3 - N12)]	12.12	31.64		43.76	0.92	0.23
Referencia: C [(N3 - N12)-N13]	14.44	36.12		50.56	1.11	0.28
Referencia: C [N13-(N1 - N7)]	10.97	28.91		39.88	0.83	0.21
Totales	53.68	136.89	40.91	231.48	3.78	0.91

### 3.2.3.- Comprobación

Referencia: VC.T-1.1 [(N4 - N11)-N15] (Viga centradora)

-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm

-Armadura superior: 4 Ø16

-Armadura de piel: 1x2 Ø12

-Armadura inferior: 3 Ø12

-Estribos: 1xØ8 c/ 20

Comprobación	Valores	Estado
--------------	---------	--------



Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 20.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 34.7 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 17.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Acciones estáticas: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 17.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Acciones estáticas: <i>Norma EHE. Artículo 44.2.3.4.1 (pag.164).</i>	Mínimo: 3.83 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 5.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: -Armadura superior (Acciones estáticas): <i>Norma EHE. Artículo 42.3.5 (pag.152).</i>	Mínimo: 0.0033 Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: -Armadura superior (Acciones estáticas): <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.82 cm <sup>2</sup> Calculado: 8.04 cm <sup>2</sup>	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Acciones estáticas:	Momento flector: -54.25 kN·m Axil: ± -0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple





Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Acciones estáticas: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm	Cumple
Comprobación de fisuración a flexión compuesta: -Armatura inferior (1) -Armatura superior: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i> <i>(1) Armadura no traccionada.</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.06 mm	No procede  Cumple
Comprobación de cortante: -Acciones estáticas:	Cortante: 11.97 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N15-N14] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armatura superior: 2 Ø12 -Armatura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cementación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 5.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cementación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 5.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armatura superior: -Armatura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple



Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N14-(N3 - N12)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 28.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 28.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

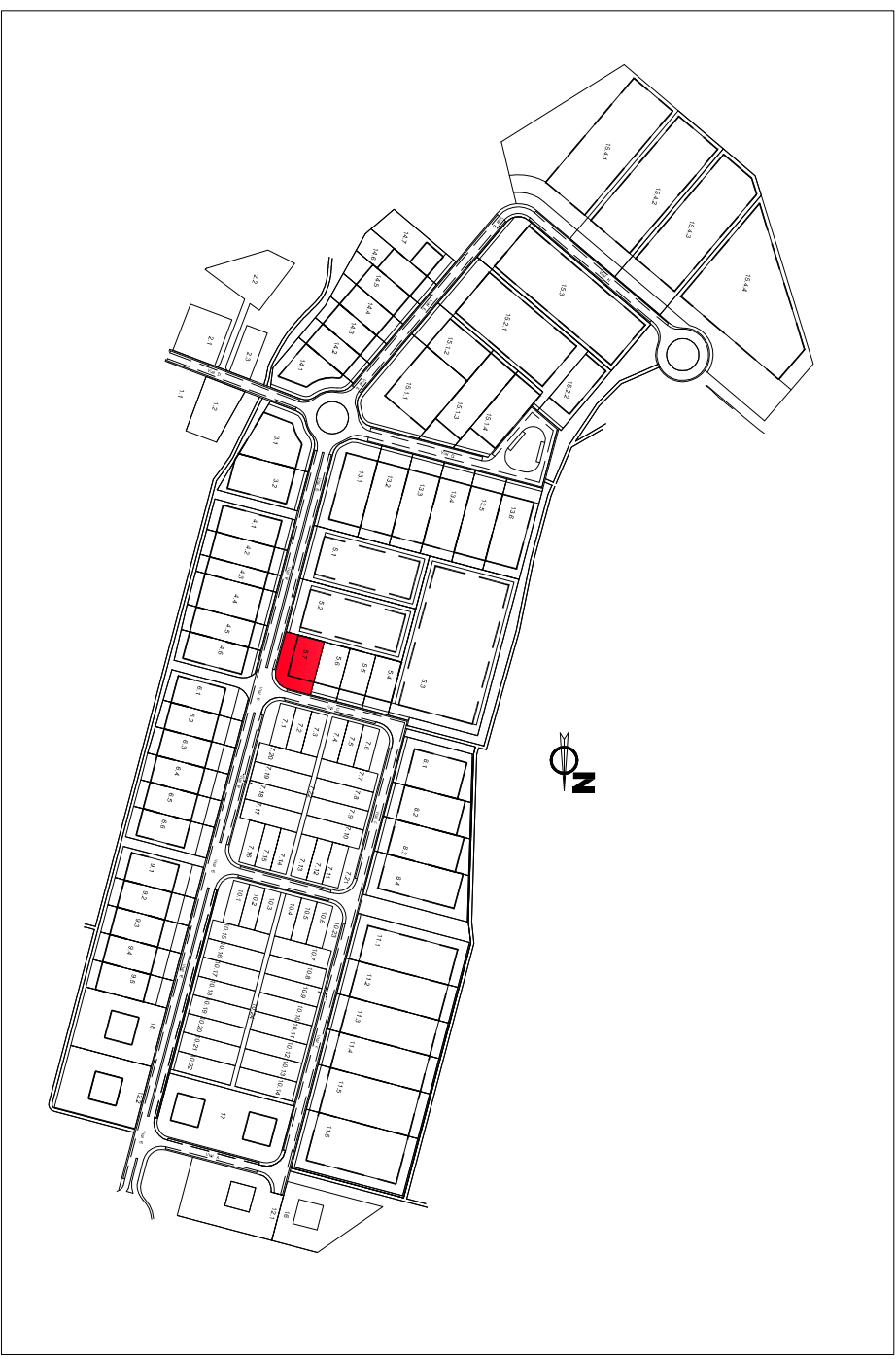
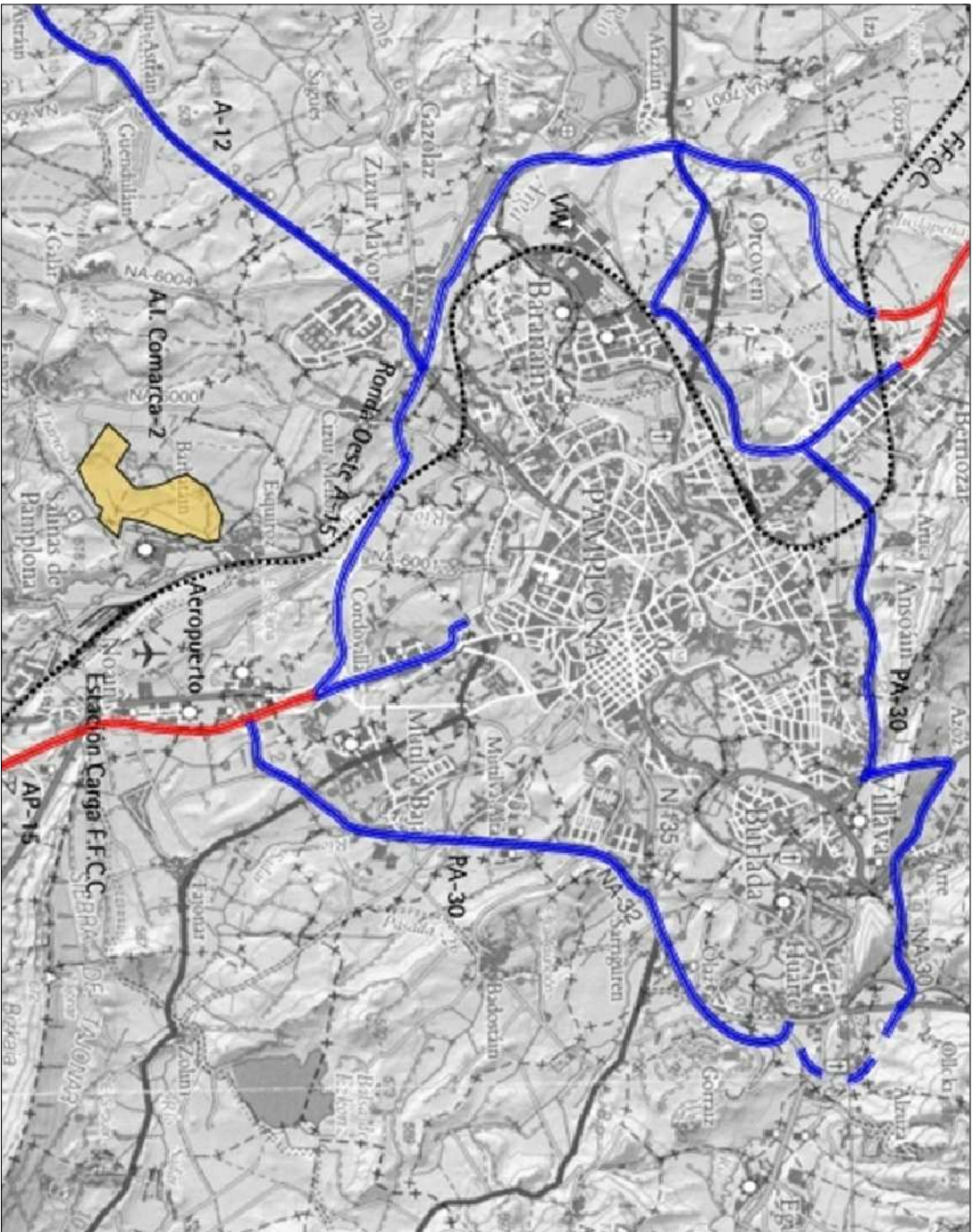
Referencia: C.1 [(N3 - N12)-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 34.6 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 34.6 cm Calculado: 40 cm	Cumple




Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
-Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

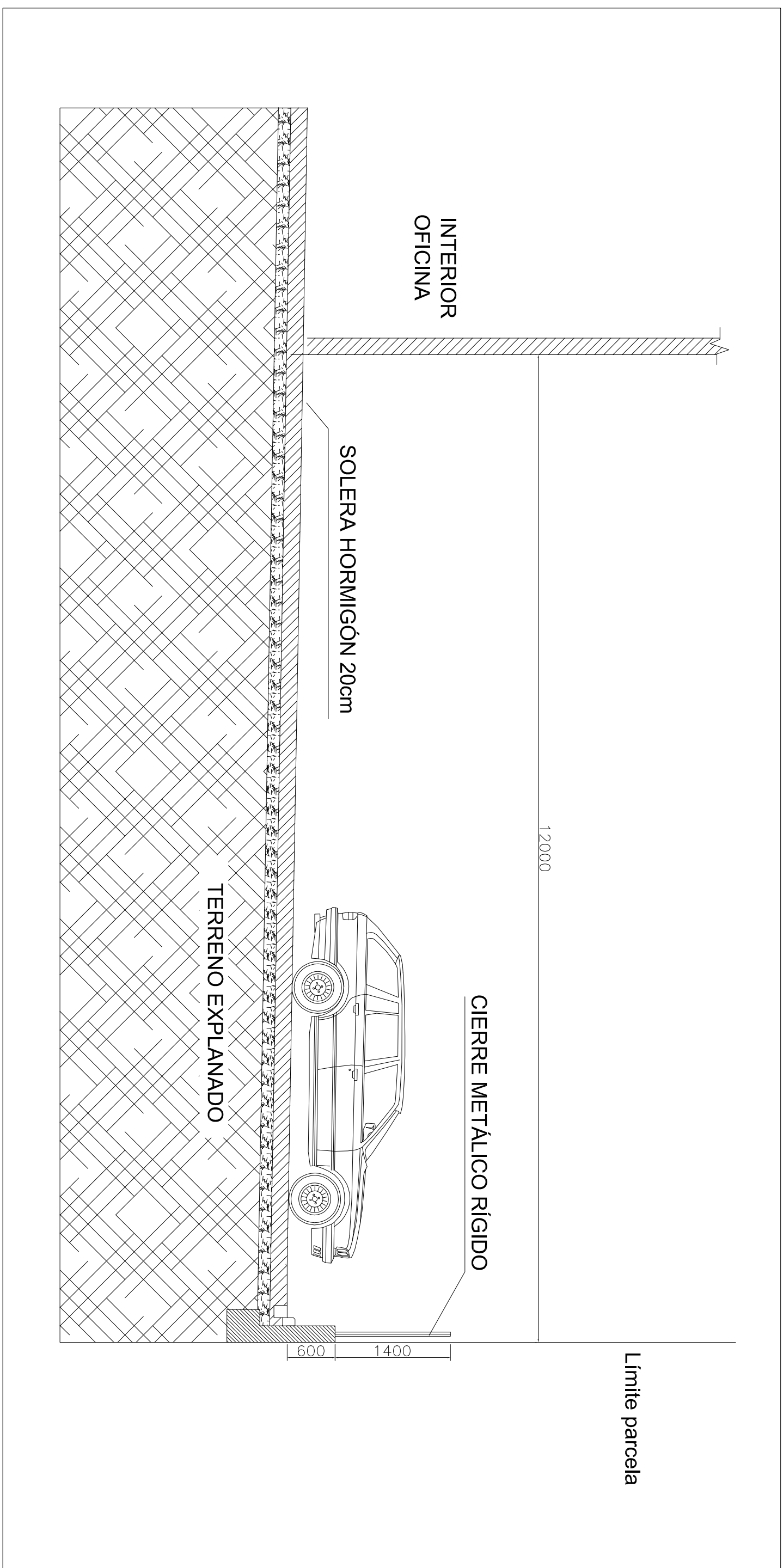
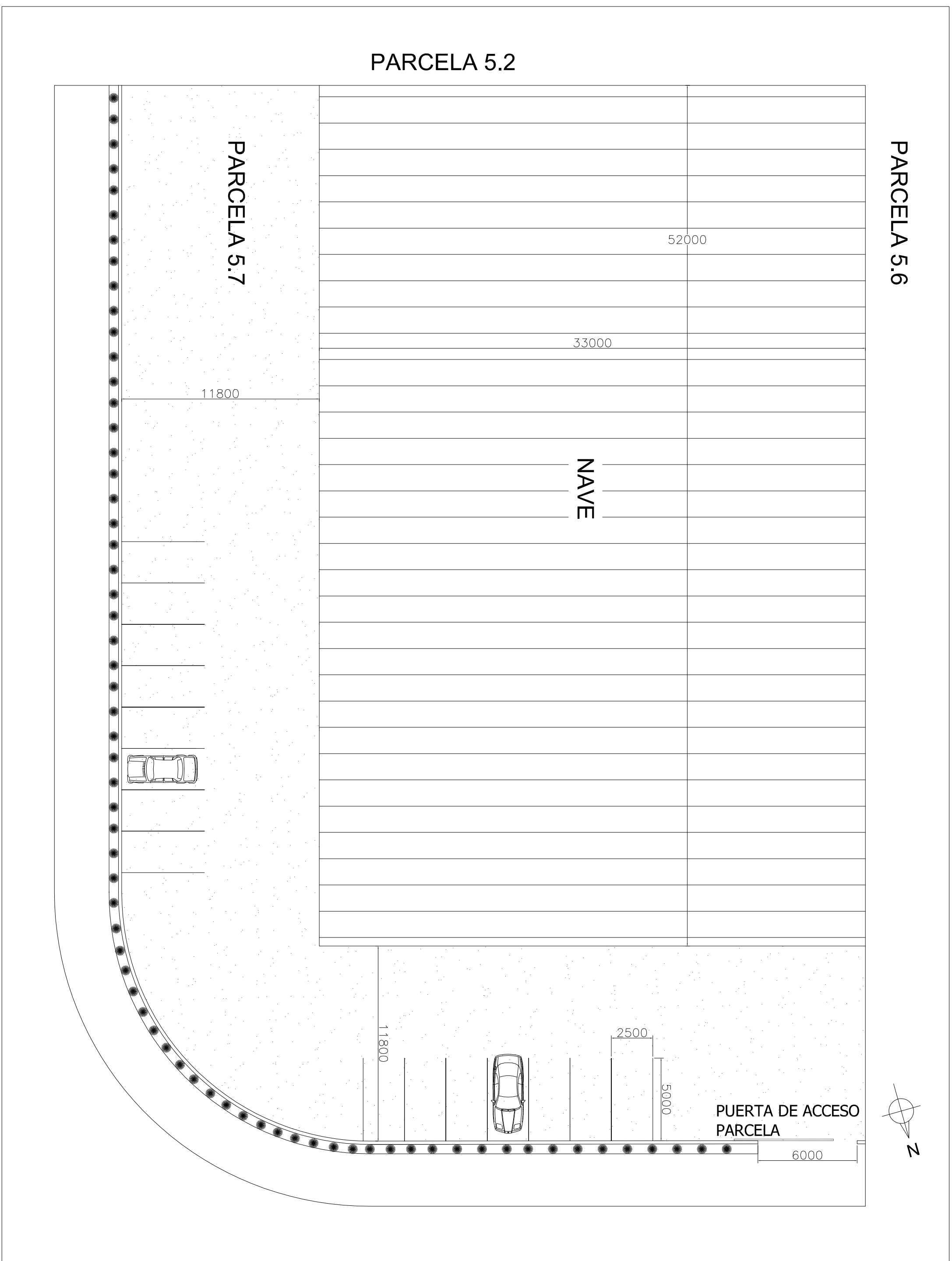
Referencia: C.1 [N13-(N1 - N7)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
-Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		





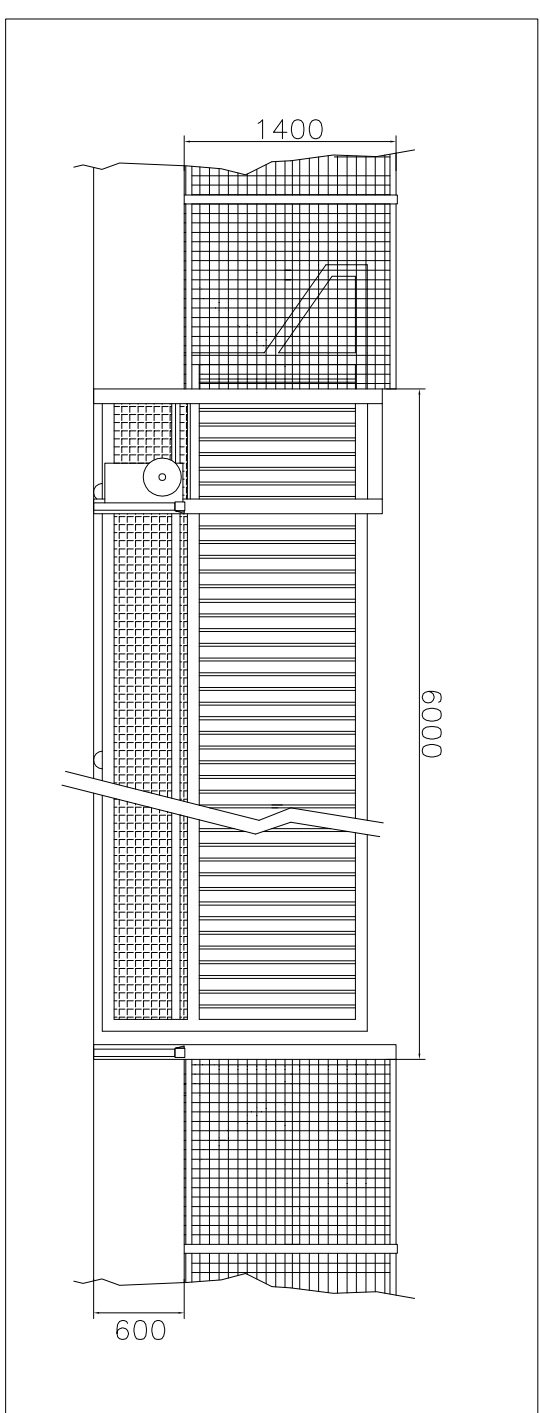
 <p> <b>Universidad Pública</b>  <b>de Navarra</b>  <b>Nafarroako</b>  <b>Unibertsitate Publikoa</b> </p>	<p><b>E.T.S.I.I.T.</b></p>		<p><b>DEPARTAMENTO:</b></p> <p><b>DEPARTAMENTO DE</b> <b>PROYECTOS E ING. RURAL</b></p>
	<p><b>INGENIERO</b> <b>TÉCNICO INDUSTRIAL M.</b></p>		
<p><b>PROYECTO:</b></p> <p><b>DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE</b> <b>INDUSTRIAL</b></p>			
<p><b>FIRMA:</b></p>		<p><b>REALIZADO:</b></p> <p><b>BALLANO BIURRUN, JAVIER</b></p>	
<p><b>PLANO:</b></p> <p><b>SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO</b></p>	<p><b>FECHA:</b></p> <p><b>JULIO 2011</b></p>	<p><b>ESCALA:</b></p>	<p><b>Nº PLANO:</b></p> <p><b>1</b></p>




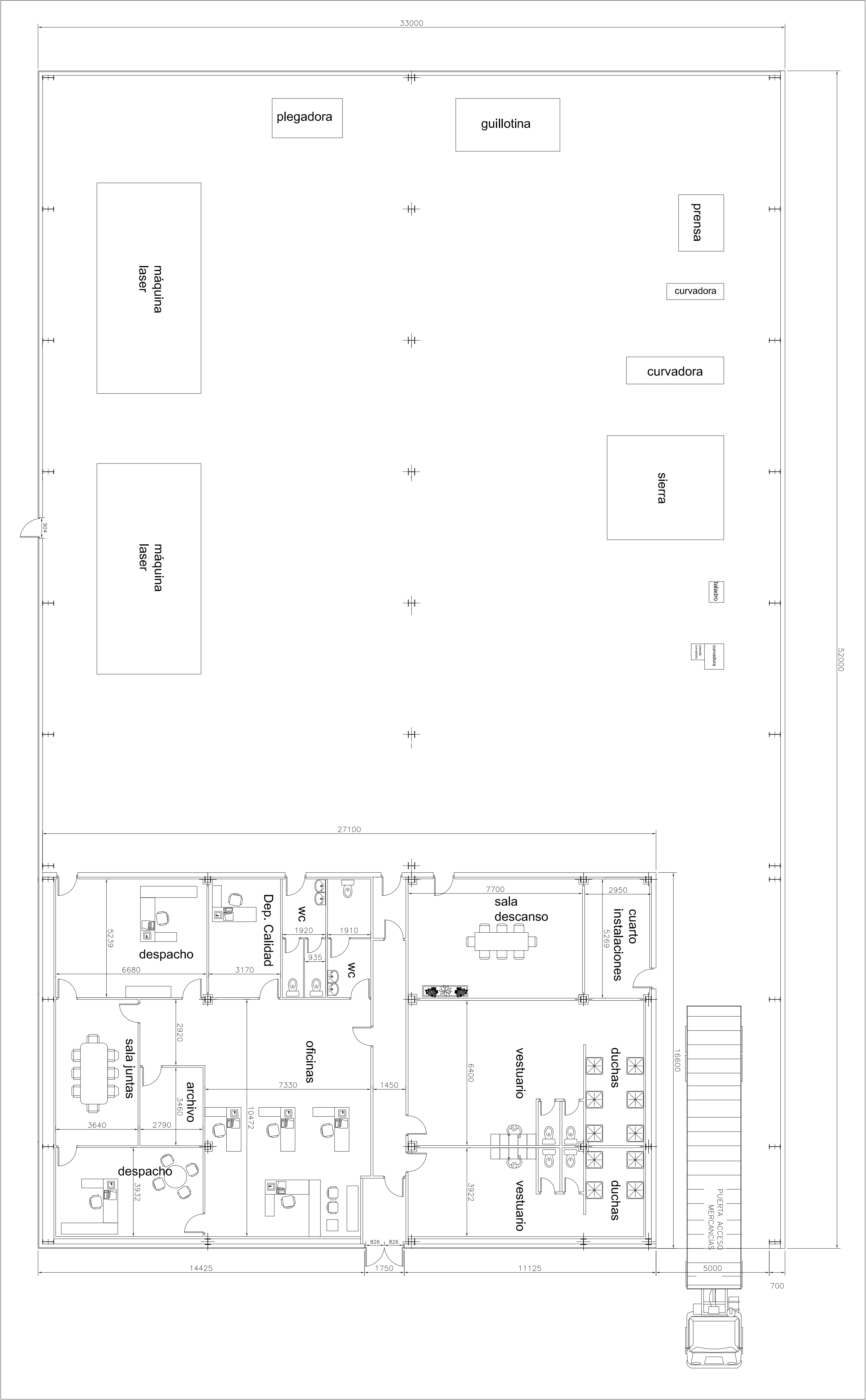


PARCELA 5.7	NORMATIVA URBANÍSTICA	PROYECTO:
ALTURA MÁXIMA:	10m	=<10m
EDIFICABILIDAD	1716m	1716m
- Aparcamientos	min 12	15
- Pavimento y jardín	SI	SI
CERRAMIENTO:		
- Linderos frente vías publicas	0.6m zócalo hormigón y cierre metálico hasta 2m	
- Medianiles separación entre parcelas	Mallas de alambre flexible con altura de 2m	
- Puerta acceso	Corredera sobre su plano. Cordón superior horizontal.	

CUADRO SUPERFICIES	
SUPERFICIE PARCELA	2822.9m2
SUPERFICIES CONSTRUIDAS	
- Planta nave	1716m2
SUPERFICIE NO OCUPADA	1106m2




 UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA Matarrosa Universitatè Pública	Universidad Pública de Navarra	<b>E.T.S.I.I.T.</b>  <b>INGENIERO</b>  <b>TÉCNICO INDUSTRIAL M.</b>	DEPARTAMENTO:  <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y ING. RURAL</b>
<b>PROYECTO:</b>  <b>DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE INDUSTRIAL</b>		<b>REALIZADO:</b>  <b>BALLANO BIURRUN, JAVIER</b>	
<b>PLANO:</b>  <b>URBANIZACIÓN</b>		<b>FIRMA:</b>  <div>FECHA: ESCALA: Nº PLANO: Julio 2011 1/200 2</div>	



ZONA	SUPERFICIE CONSTRUIDA	SUPERFICIE ÚTIL
Planta fabricación	1265.82m2	1211.02m2
Cuarto instalaciones	17.92m2	15.61m2
Sala descanso	42.84m2	40.92m2
Vestuarios	117.16m2	105.9m2
Baño oficinas	10.52m2	9.96m2
Baño zona trabajo	10.8m2	9.85m2

Dep. Calidad	17.55m2	16.78m2
Despacho zona trabajo	39.41m2	35.46m2
Sala juntas	27.93m2	23.51m2
Despacho zona oficinas	30.83m2	25.59m2
Archivo	10.37m2	9.65m2
Oficina	87.04m2	83.59m2
Pasillo	24.58m2	23.42m2



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.  
INGENIERO  
TÉCNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:  
DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:  
**DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE  
INDUSTRIAL**

REALIZADO:  
**BALLANO BIURRUN, JAVIER**

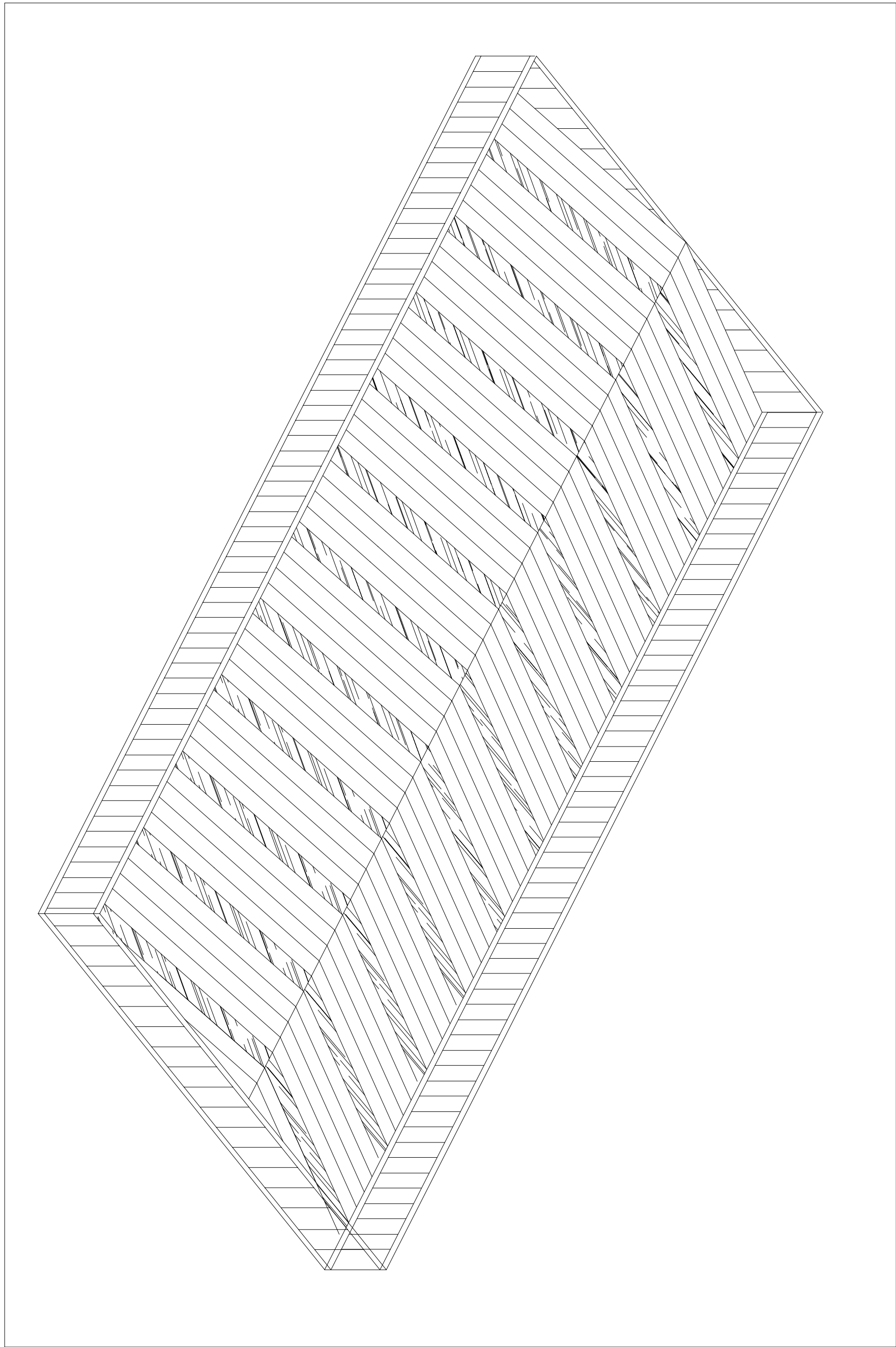
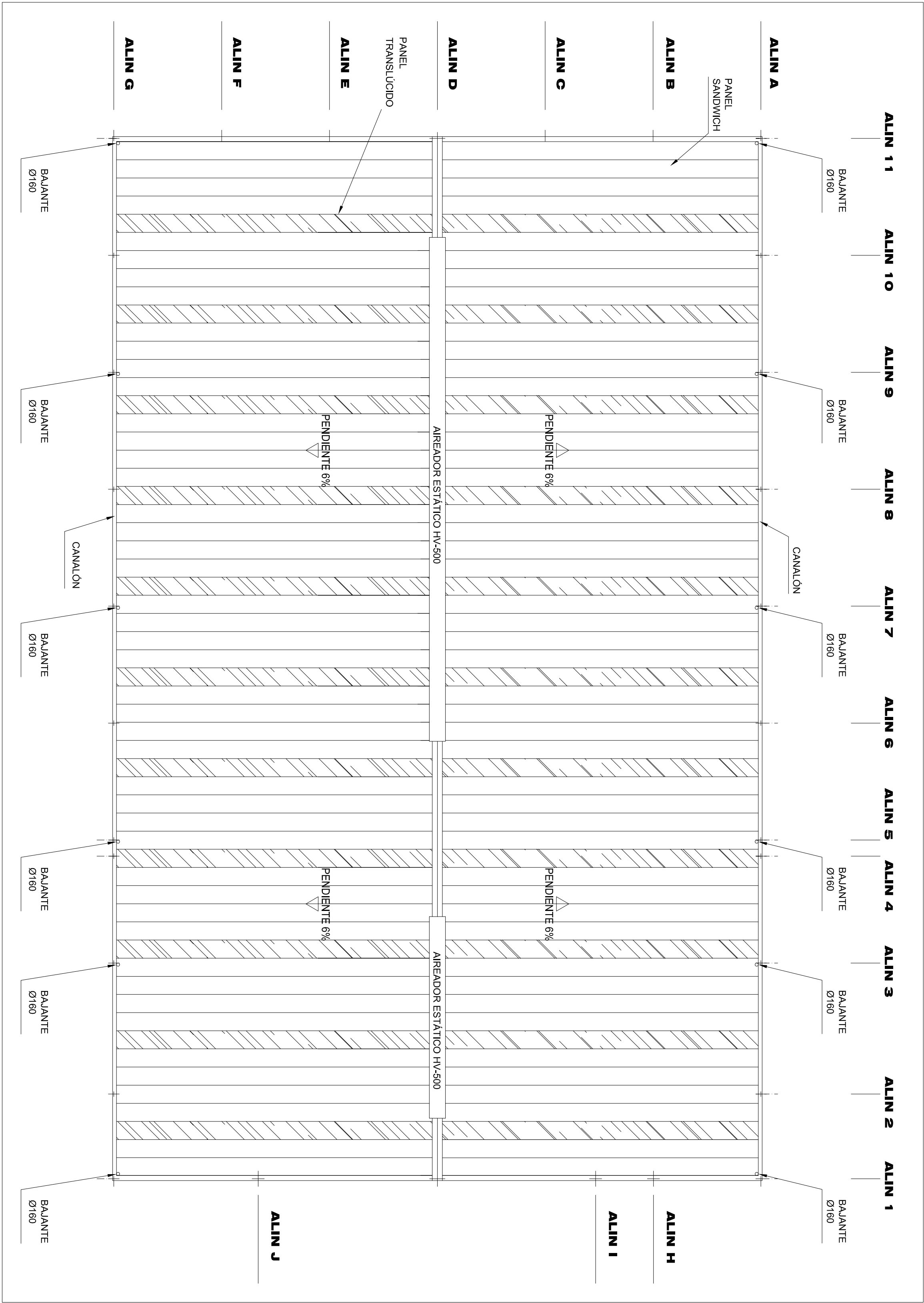
PLANO:  
**DISTRIBUCIÓN**

FECHA:  
Julio 2011

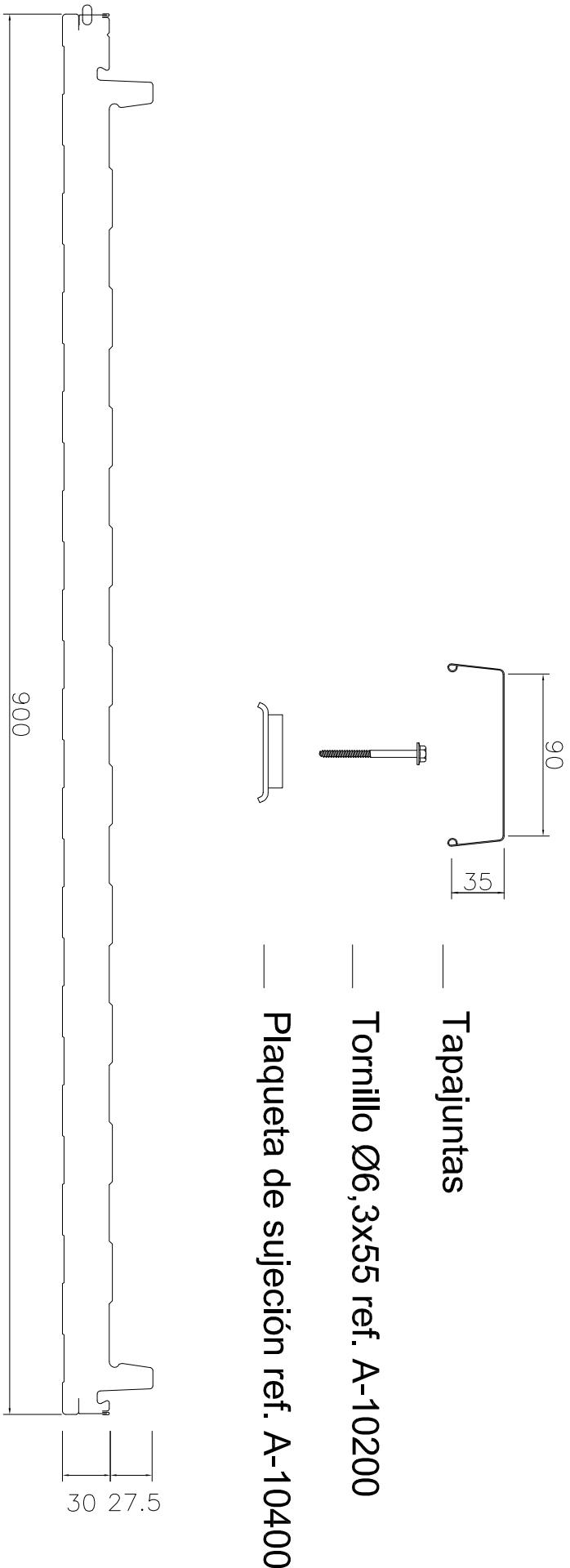
ESCALA:  
1/100

Nº PLANO:  
**3**

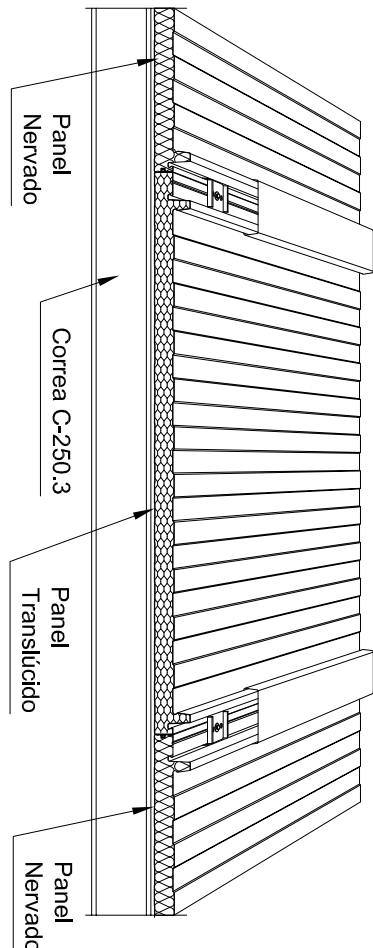




PANEL NERVADO

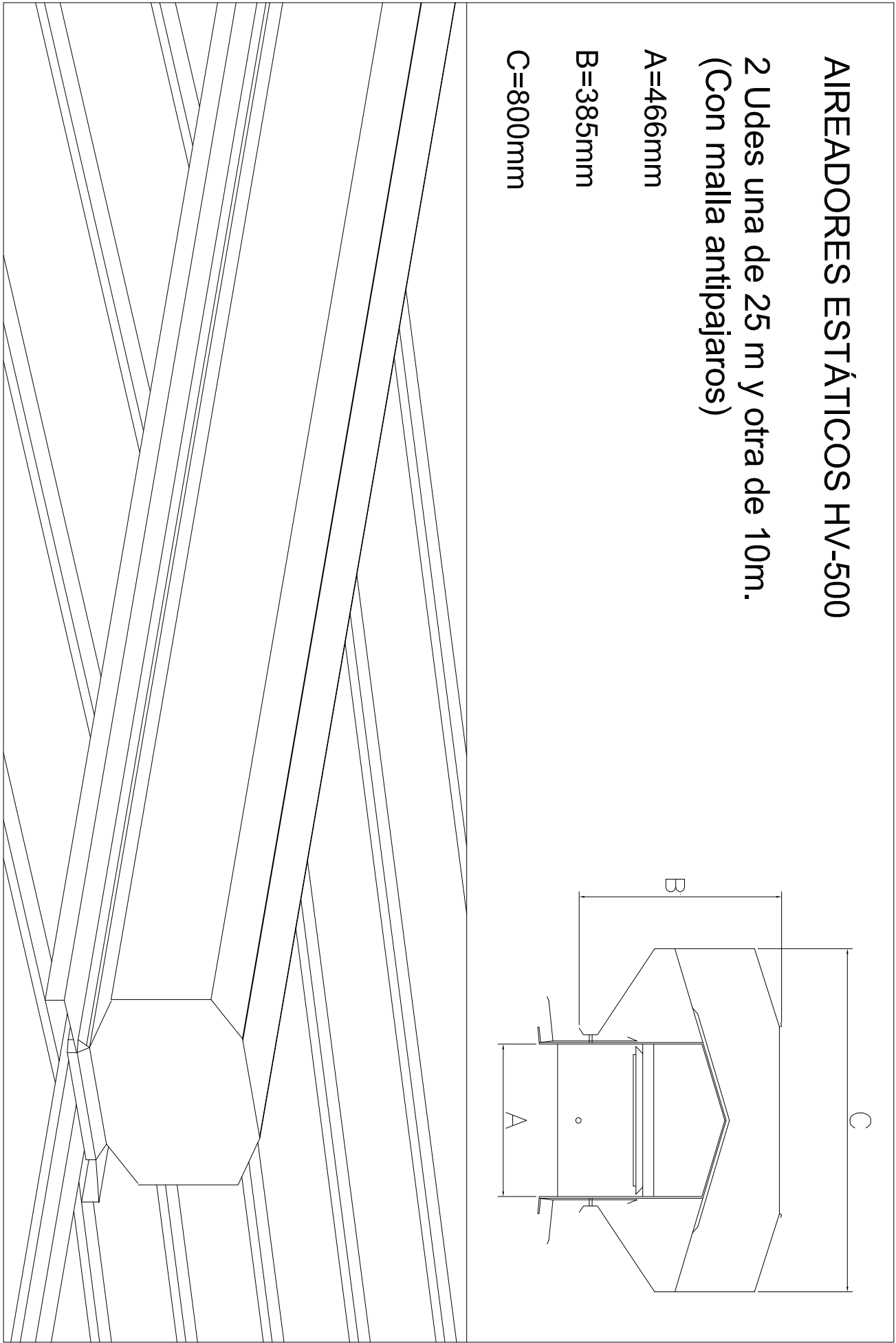
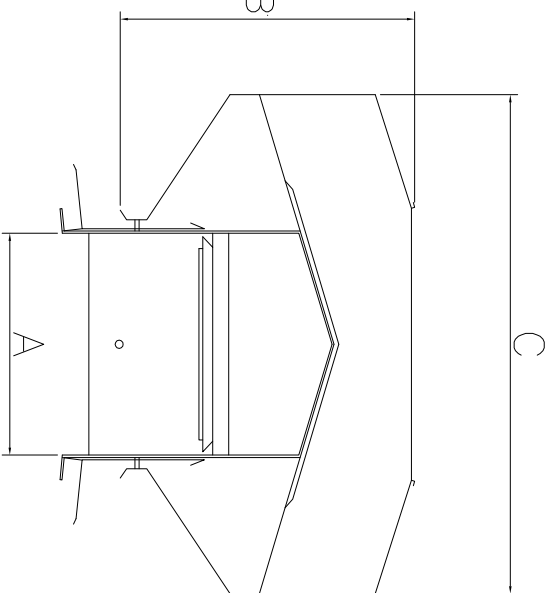


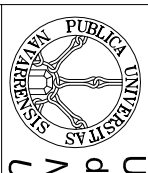
ENCUENTRO PANEL NERVADO CON TRANSLUCIDO



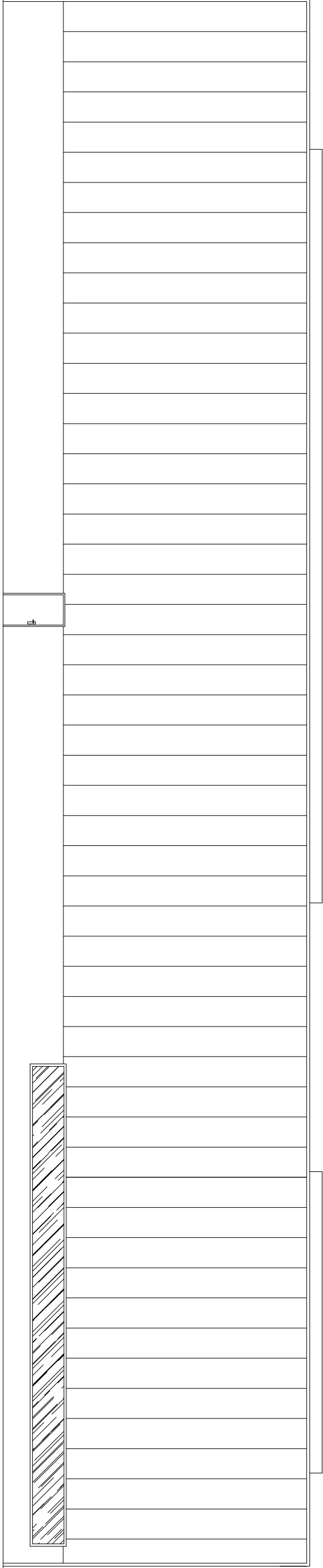
AIREADORES ESTÁTICOS HV-500  
2 Udes una de 25 m y otra de 10m.  
(Con malla antipájaros)

A=466mm  
B=385mm  
C=800mm

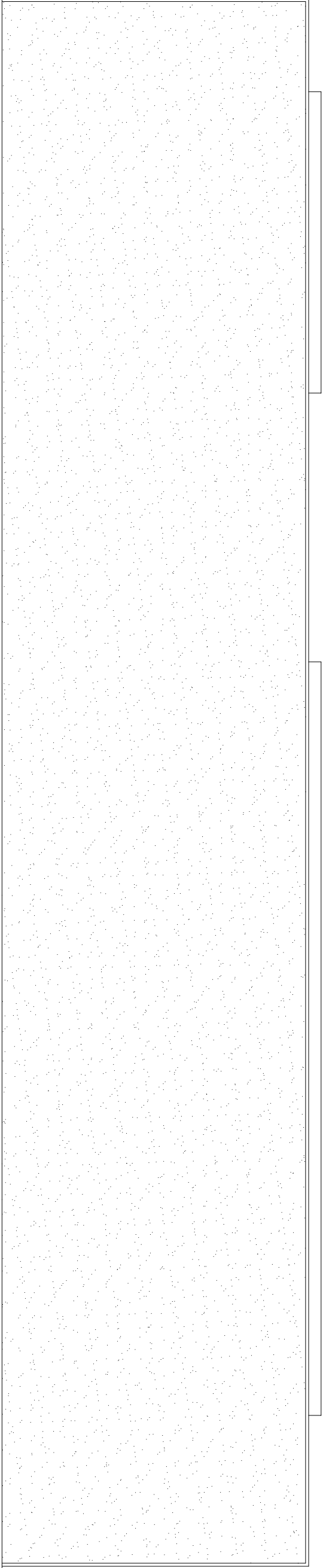


	Universidad Pública de Navarra		E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:	
	Nafarroako Unibertsitate Publikoa		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL	
PROYECTO:			REALIZADO:			
DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE INDUSTRIAL			BALLANO BIURRUN, JAVIER			
PLANO:			FIRMA:			
PLANTA DE CUBIERTA			FECHA:		ESCALA:	Nº PLANO:
			JULIO 2011		1/150	4

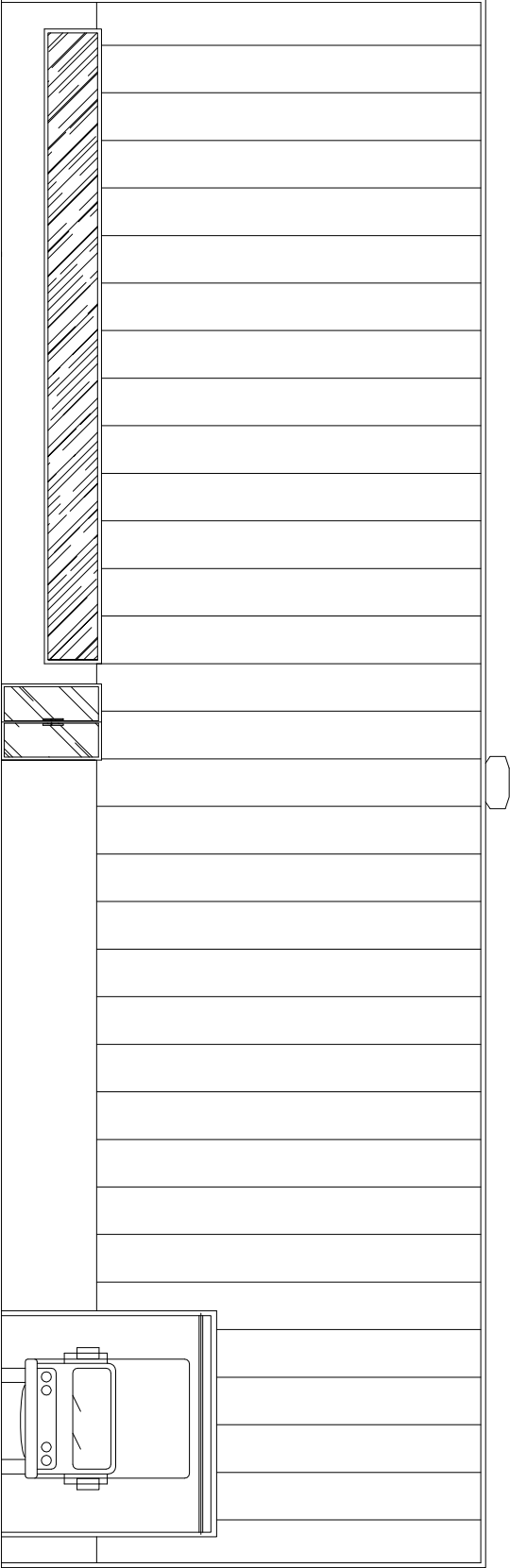




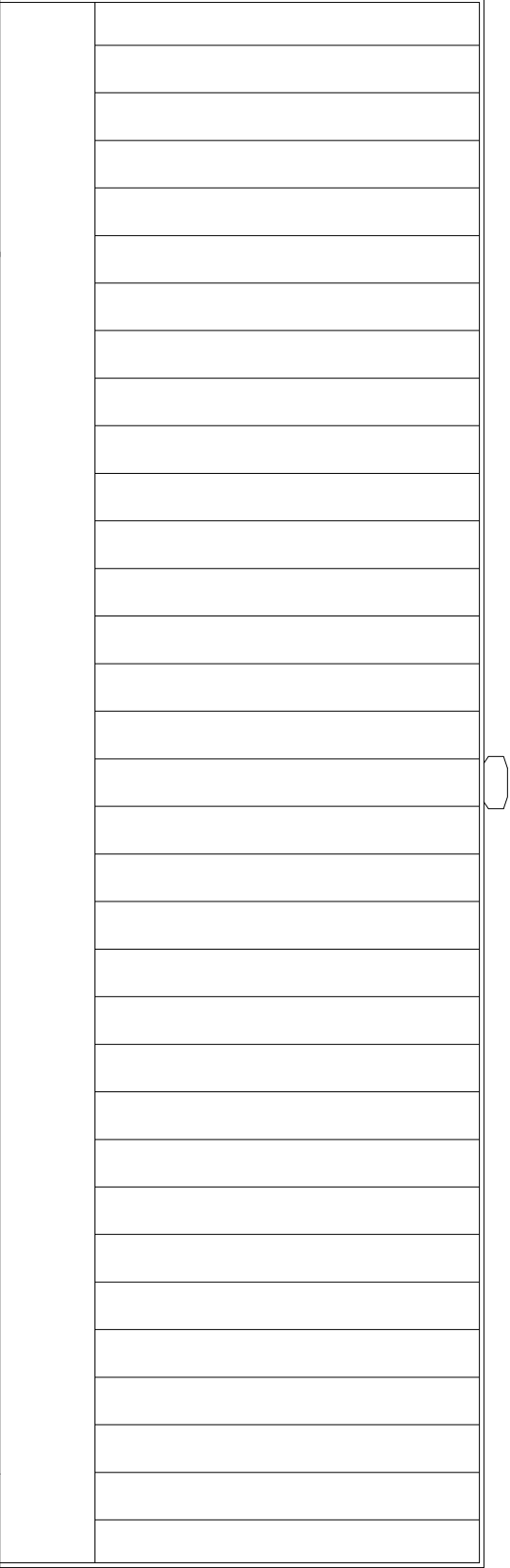
FACHADA LATERAL ESTE



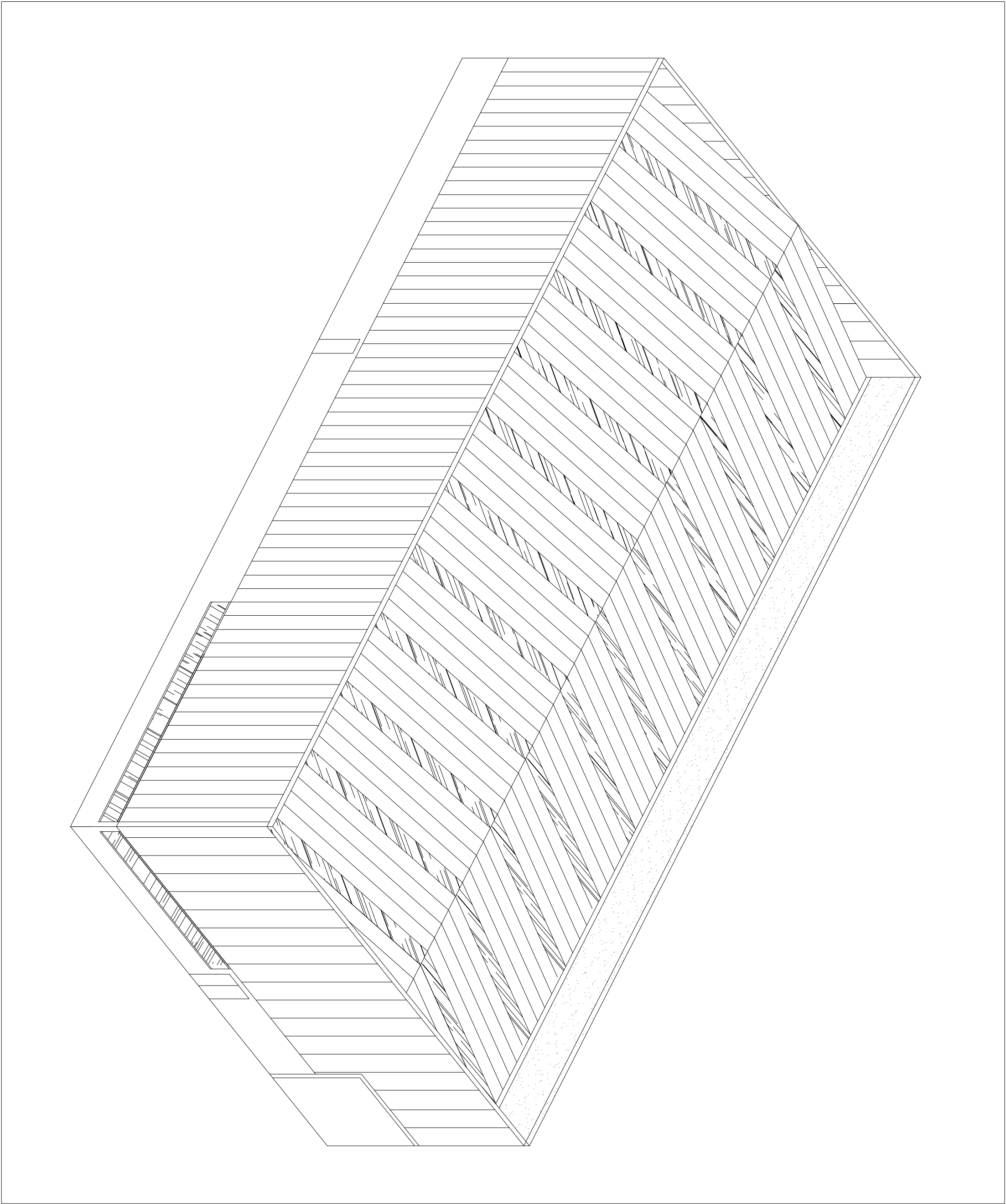
FACHADA LATERAL OESTE




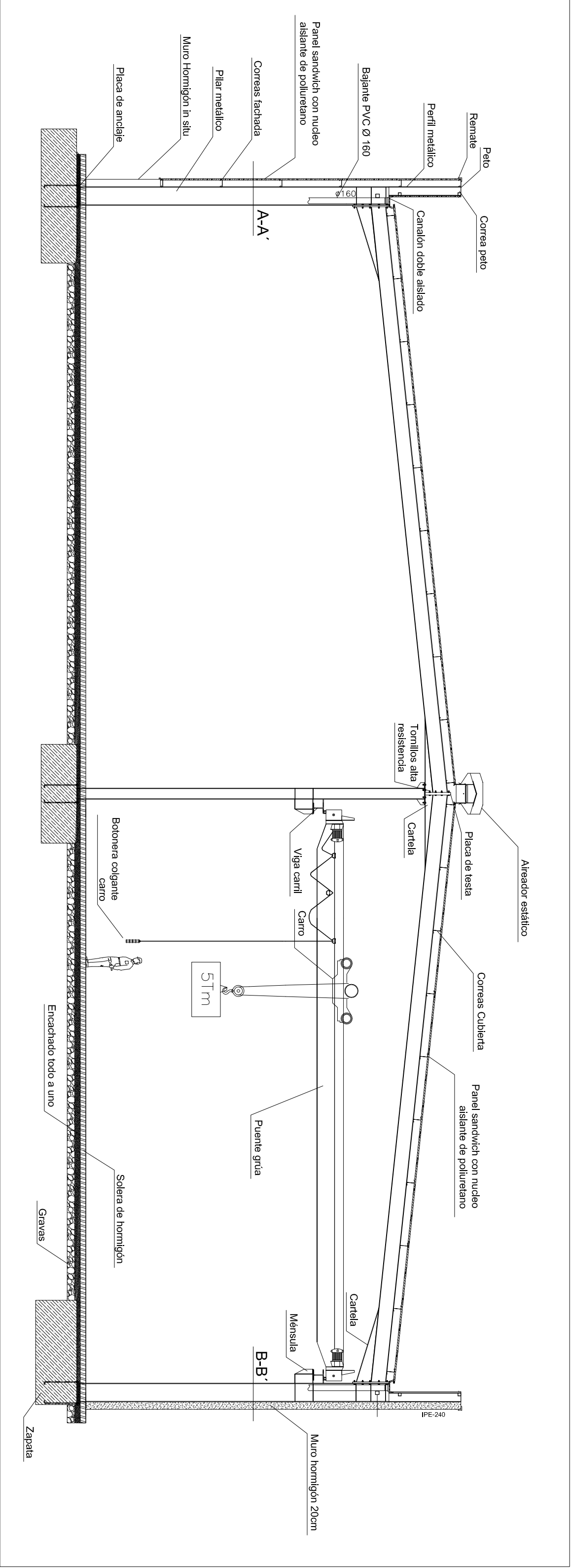
FACHADA FRONTAL



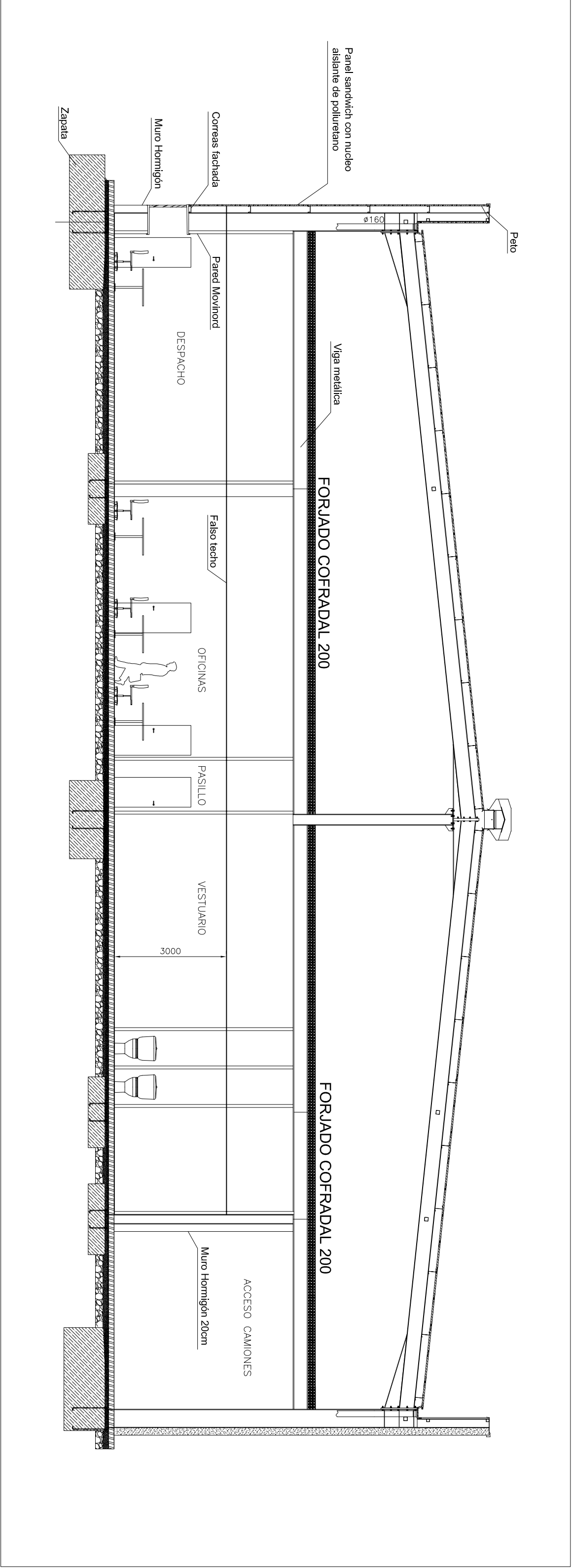
FACHADA TRASERA



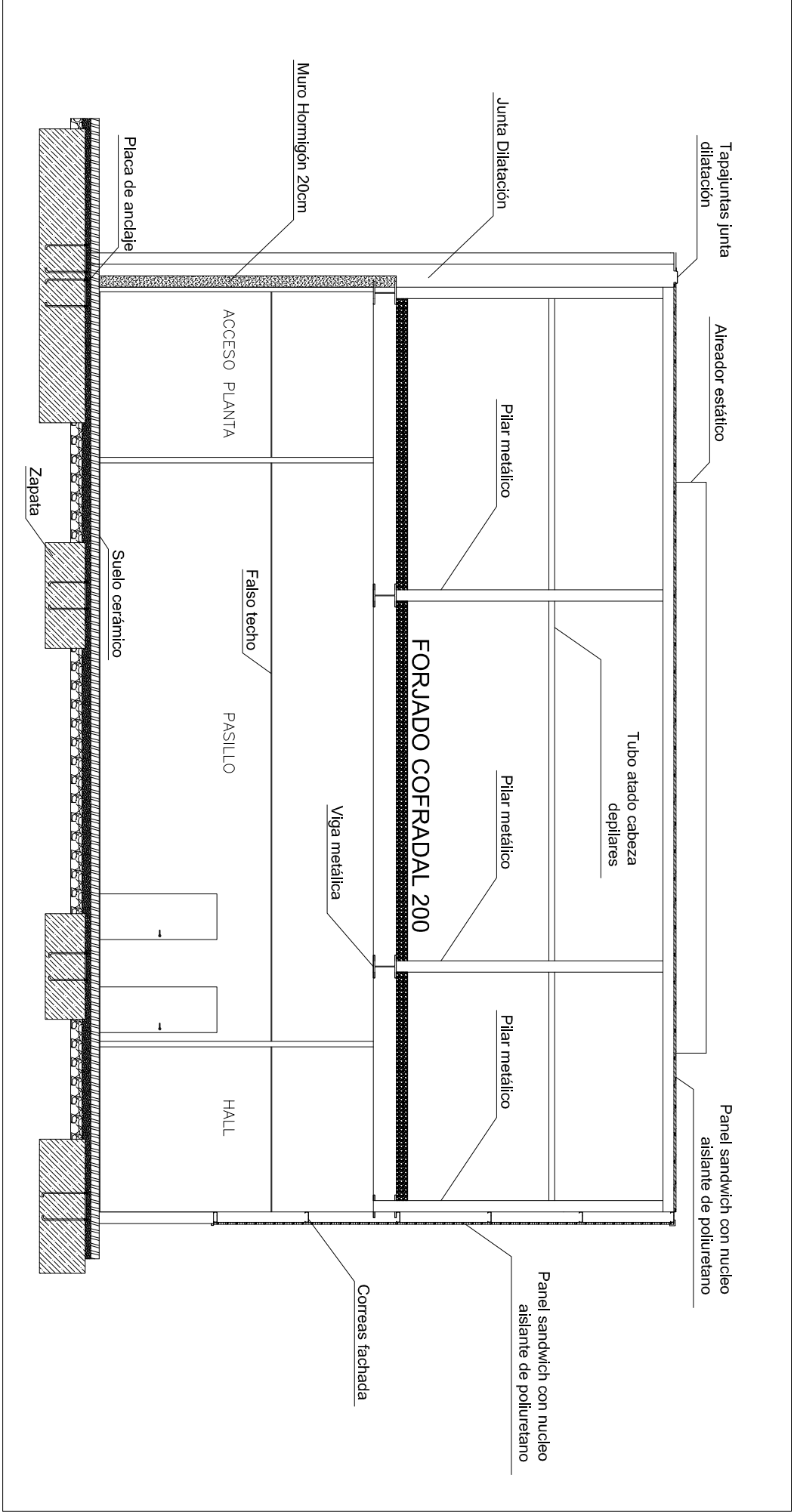
 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.		
PROYECTO:	REALIZADO:		
DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE INDUSTRIAL		BALLANO BIURRUN, JAVIER	
FIRMA:			
PLANO:	ALZADOS	FECHA:	ESCALA:
		JULIO 2011	1/150
		Nº PLANO	5



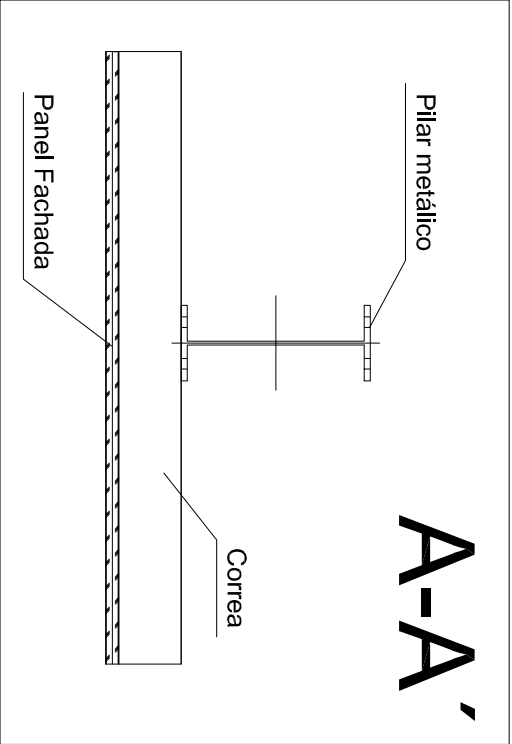
SECCION NAVE



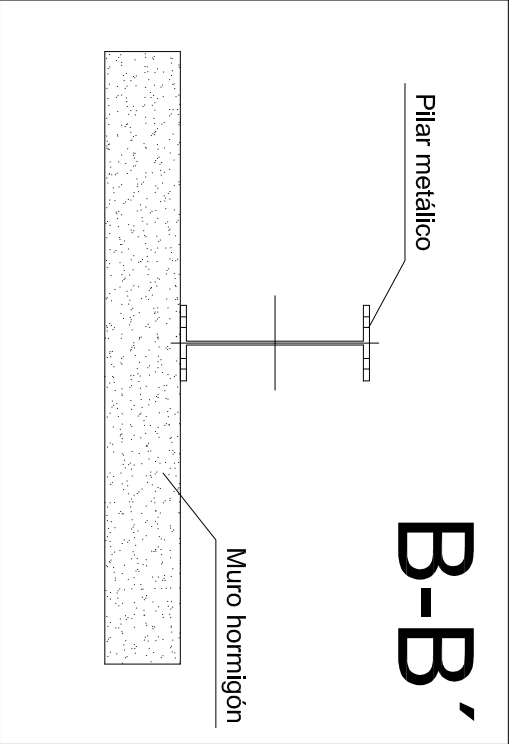
SECCION OFICINAS



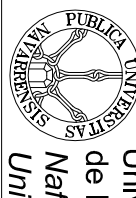
SECCION LATERAL OFICINAS



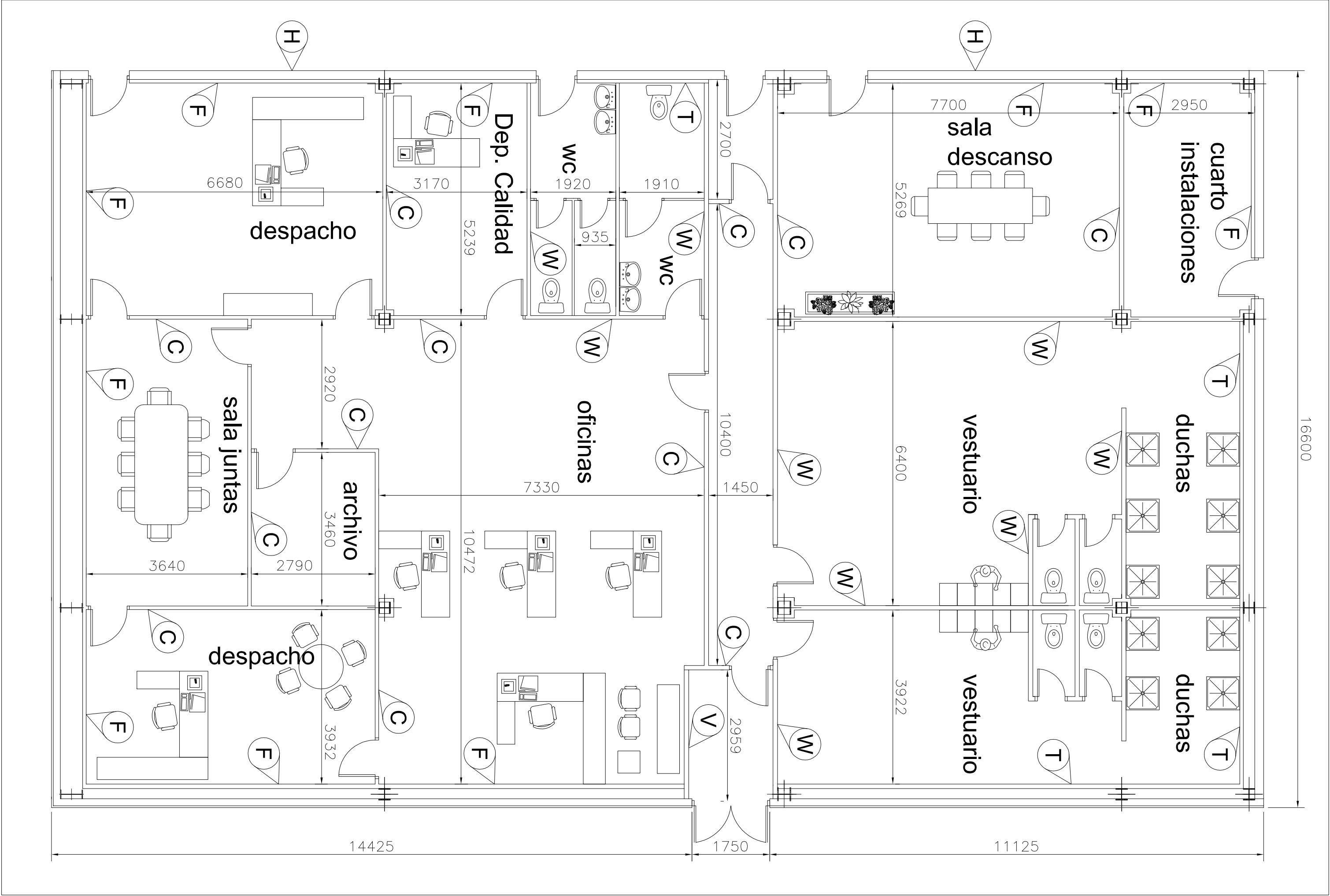
DETALLE E 1/20



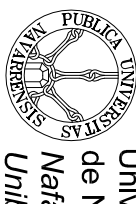
DETALLE E 1/20

	Universidad Pública de Navarra		E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:	
	Ingeniería de Navarra		INGENIERO		DEPARTAMENTO DE	
PROYECTO:		TÉCNICO INDUSTRIAL M.		PROYECTOS E ING. RURAL		REALIZADO:
INDUSTRIAL		DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE		BALLANO BIURRUN, JAVIER		
PLANO:		SECCIONES CONSTRUCTIVAS		FIRMA:		FECHA:
				ESCALA:		1/100
				6		



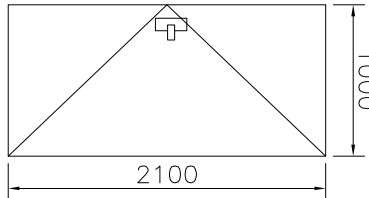
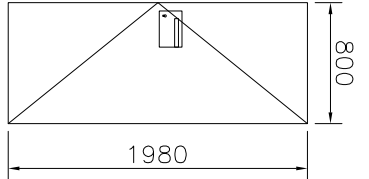


- C TABIQUE MODULAR DESMONTABLE CIEGO.
- V TABIQUE MODULAR DESMONTABLE VIDRIERO.
- F TRASDOSADO/FORRO DESMONTABLE MODULAR.
- T TRASDOSADO AUTOPORTANTE CON PLACAS DE YESO TIPO WA EN CARA INTERIOR Y EXTERIOR Y GRES.
- W TABIQUE AUTOPORTANTE CON PLACAS DE YESO TIPO WA EN CARA INTERIOR Y EXTERIOR Y GRES.
- H MURO HORMIGÓN 20 CM ESPESOR.

 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Unibertsitate Publikoa</i></div>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>
	INGENIERO <b>TÉCNICO INDUSTRIAL M.</b>	
PROYECTO: <b>DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE INDUSTRIAL</b>		REALIZADO: <b>BALLANO BIURRUN, JAVIER</b>
PLANO: <b>ACABADOS</b>	FIRMA:	ESCALA: <b>1/75</b>
	FECHA: <b>Junio 2011</b>	Nº PLANO: <b>7</b>

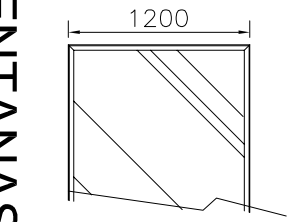
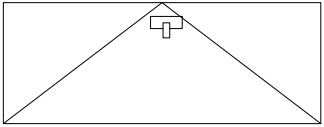


CARPINTERÍA  
INTERIOR (E1/50)



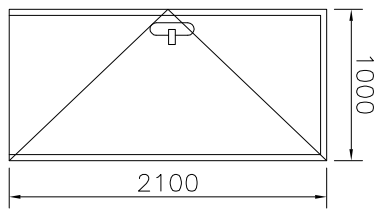
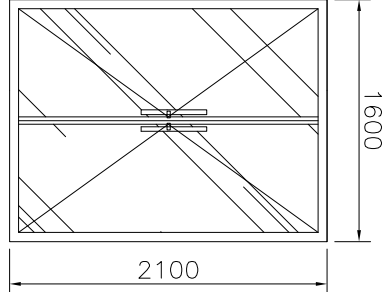
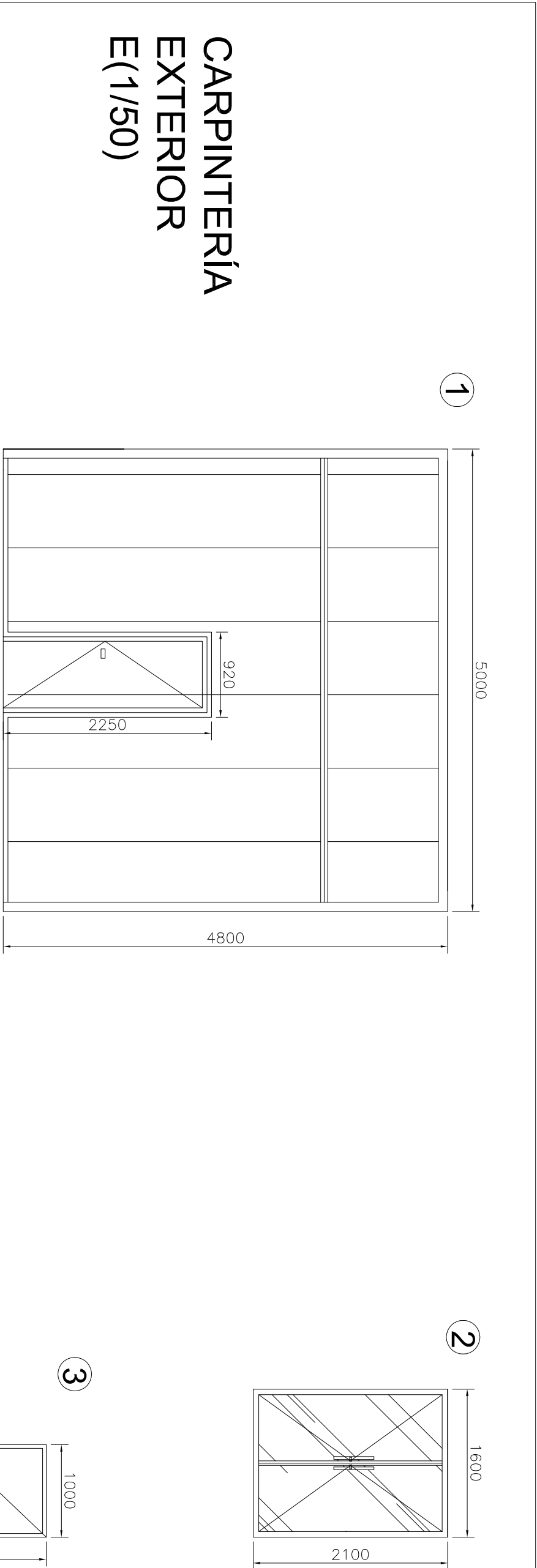
PUERTA TIPO MOVINORD M-82  
Doble panel aglomerado  
revestido de PVC.  
11 Unidades

PUERTA CORTA FUEGOS  
Puerta corta fuegos  
pivotante EI-60  
5 Unidades



PUERTA DE PASO LISA PINTADA  
Doble panel aglomerado revestido de  
PVC.  
9 Unidades

VENTANAS  
Muro cortina




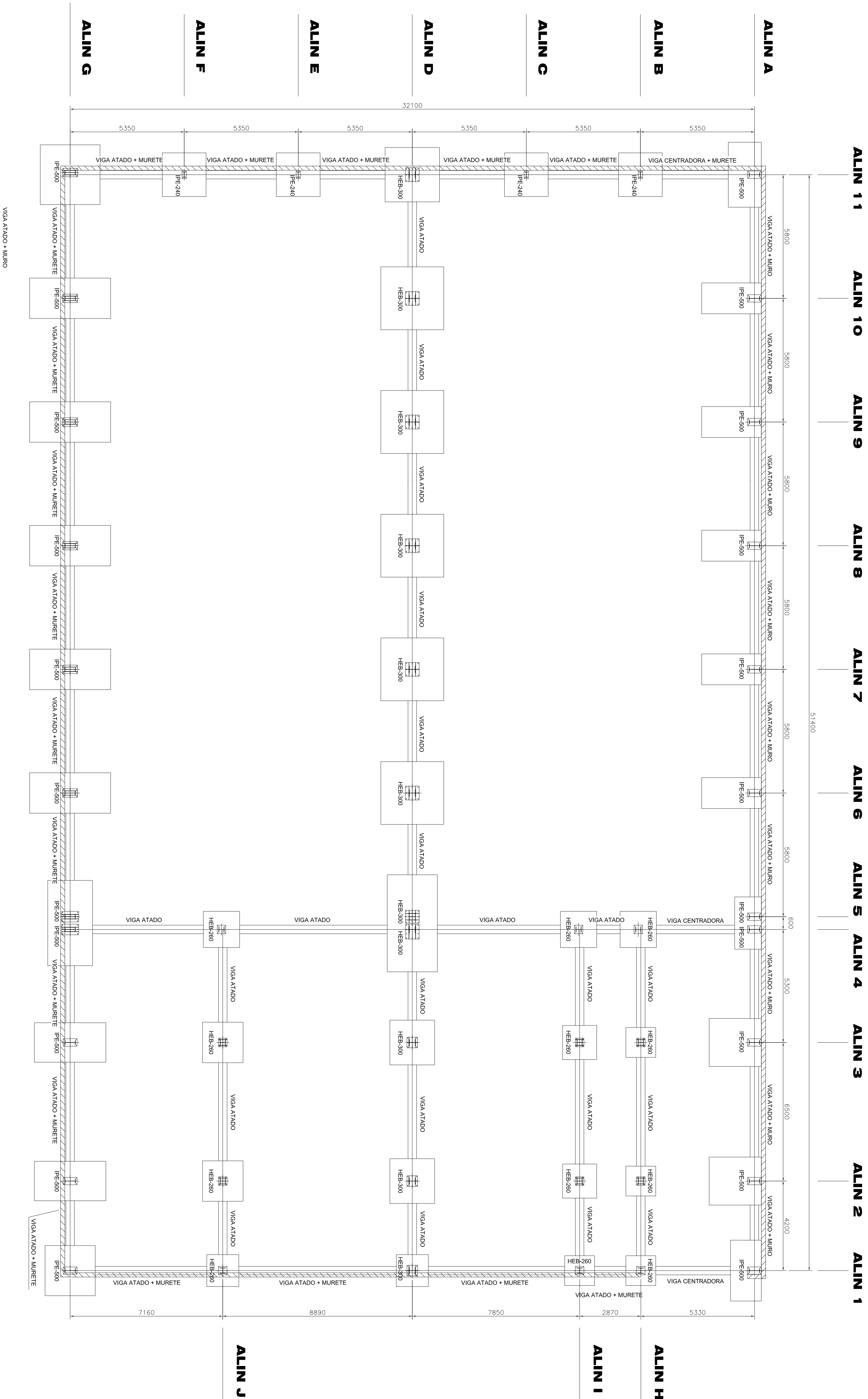
CARPINTERÍA  
EXTERIOR  
E(1/50)

PUERTA DOBLE HOJA BATIENTE PARA  
ACCESO PERSONAL DE OFICINAS  
Doble hoja abatible con fijo superior y tirador recto  
fabricado en acero inoxidable.  
1 Unidad

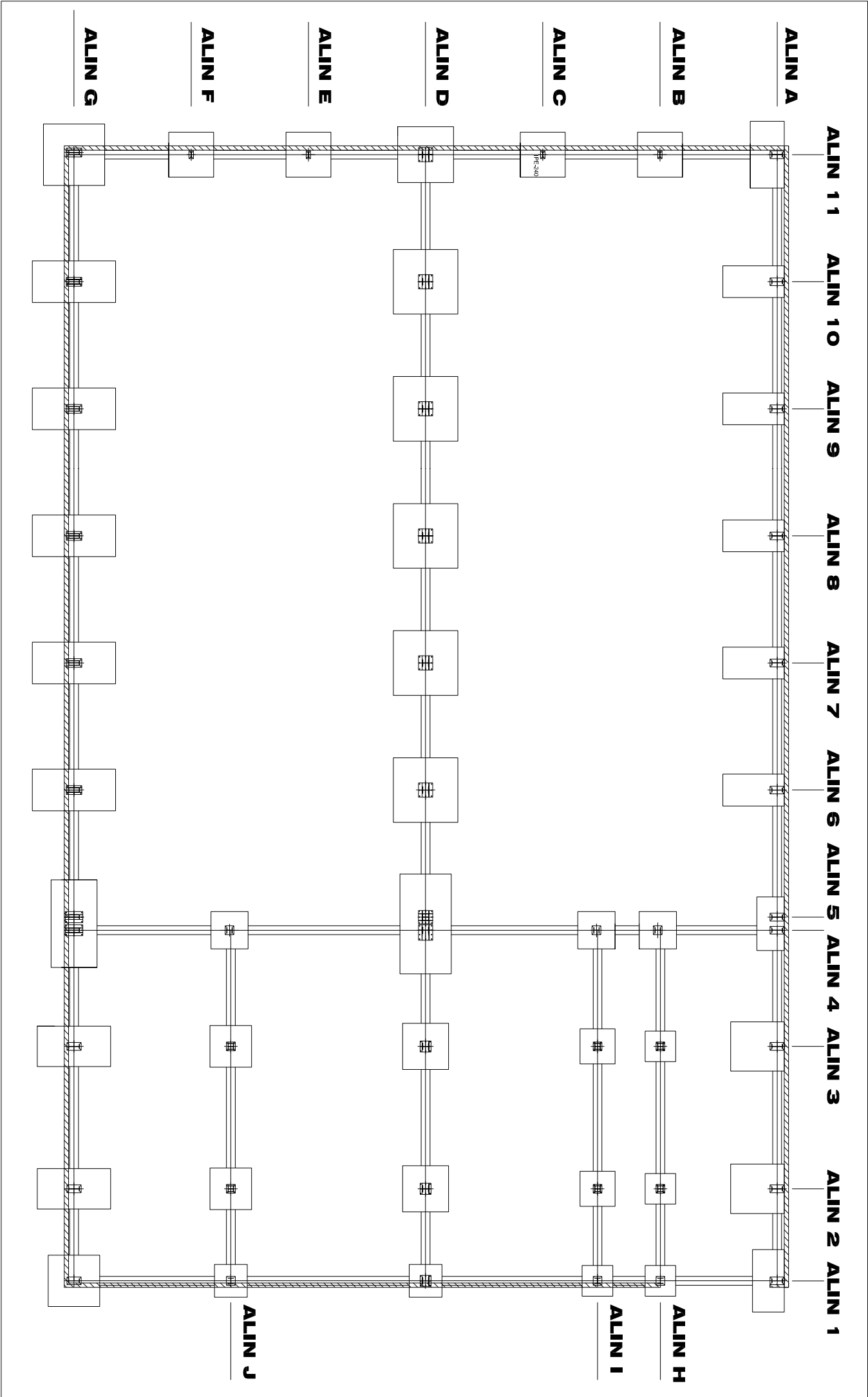
PUERTA SECCIONAL CON PUERTA PEATONAL INTEGRADA  
Puerta seccional metálica de doble chapa con aislante intermedio de poliuretano.  
Puerta peatonal de chapa plegada.  
1 Unidad.

PUERTA BATIENTE SALIDA DE EMERGENCIA  
Hoja fabricada en doble tabique de chapa.  
1 Unidad.

	Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa		E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:	
	PROYECTO:		INGENIERO		DEPARTAMENTO DE	
			TÉCNICO INDUSTRIAL M.		PROYECTOS E ING. RURAL	
REALIZADO:						
DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE INDUSTRIAL			BALLANO BIURRUN, JAVIER			
FIRMA:						
PLANO:			FECHA:			
CARPINTERÍA			1/100			
			Nº PLANO			
			8			







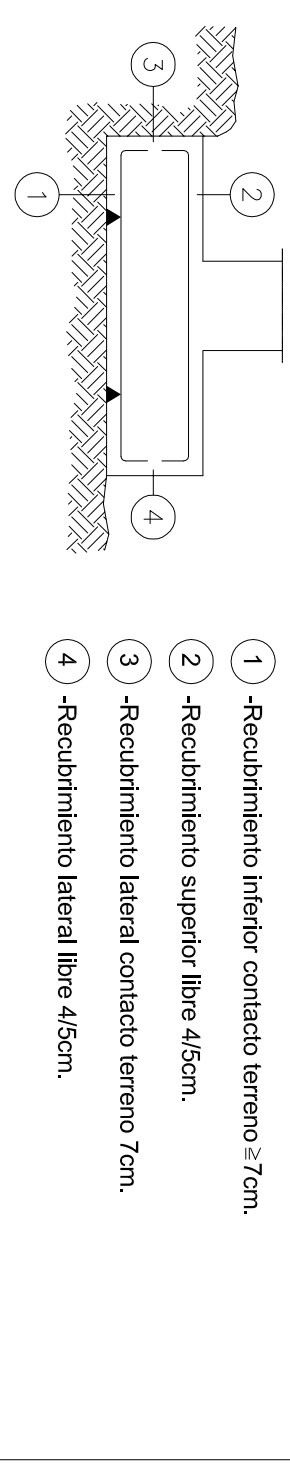
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES					
MATERIALES	HORMIGÓN			ACERO	
	CONTROL	CARACTERÍSTICAS		CONTROL	CARACT.
Elemento	Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo	Consistencia	Tamaño Max. Ardo
Cimentación	Pavlos	Revelado	$\gamma_c = 1.70$	H4-25	2000 mm.
	Zapatas	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H4-25	3000 mm.
Forjados y Vigas	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H4-25	1620 mm.	Normal
	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H4-25	1620 mm.	Normal
Muros	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H4-25	2000 mm.	Normal
Ejecución	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H4-25	2000 mm.	Normal

NOTAS

-Solapes segun EHE

-El acero utilizado debera estar garantizado con el sello CIEFSD

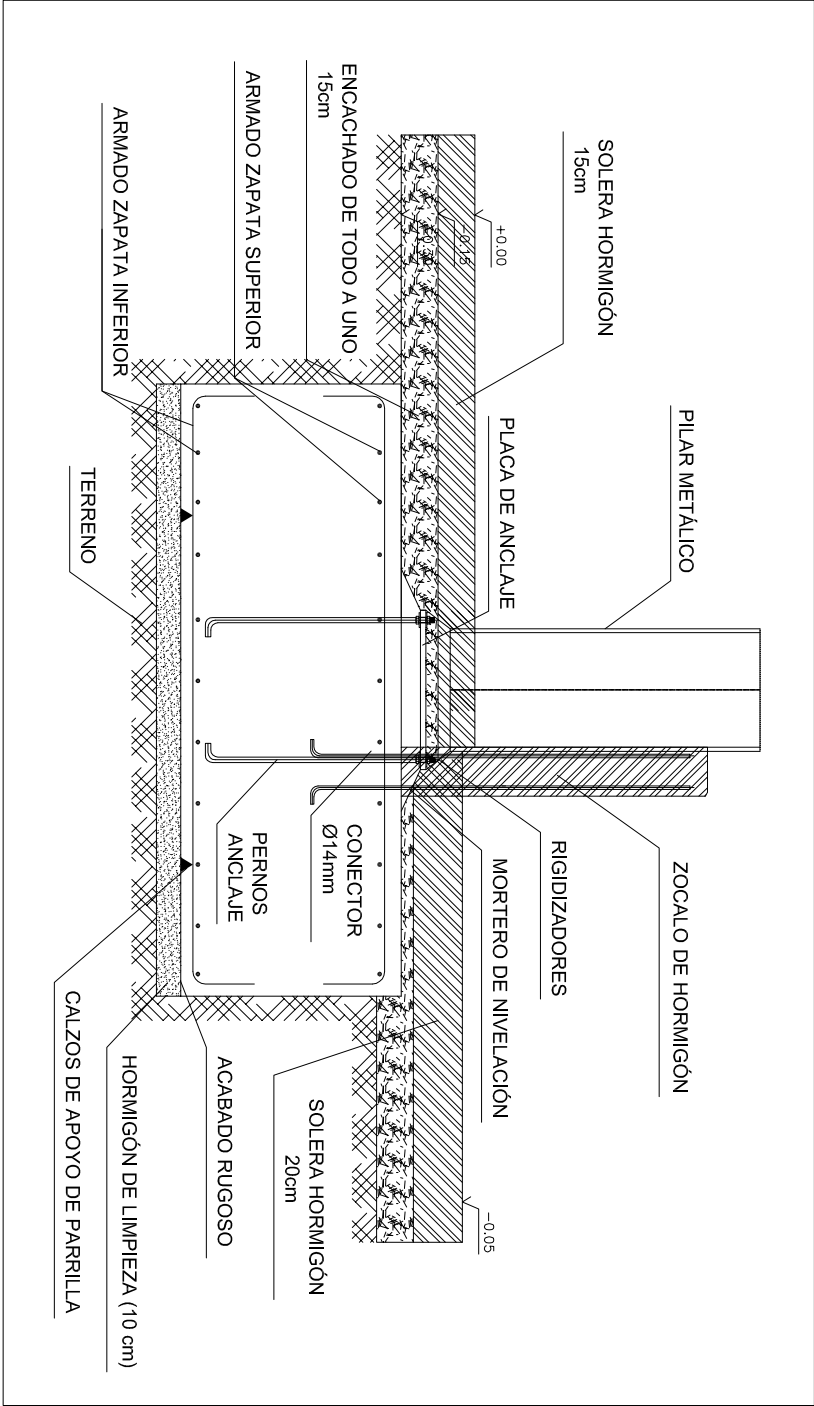
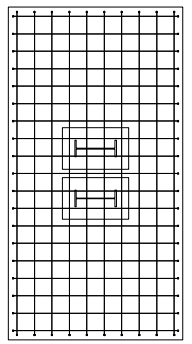
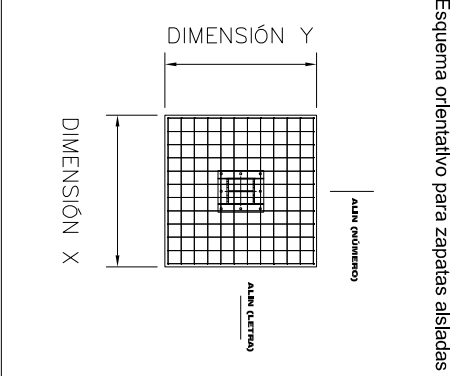
## RECUBRIMIENTOS



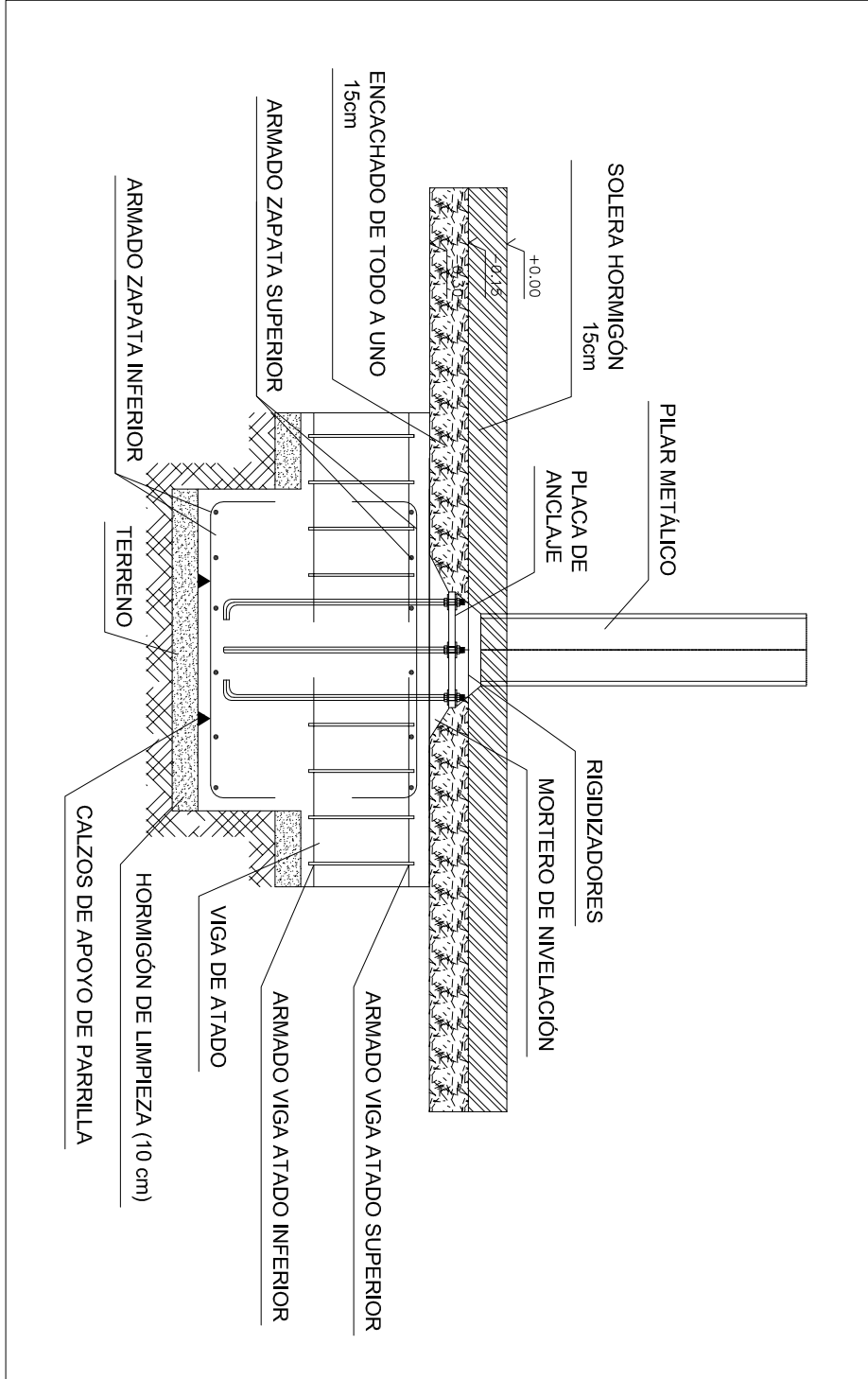
## DATOS GEOTÉCNICOS

-TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA  $\sigma_{adm} = 2.5 \text{ Kg/cm}^2$

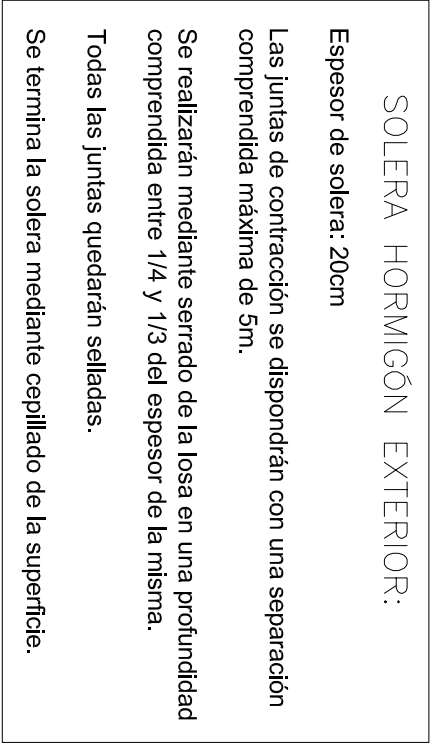
CUADRO DE ZAPATAS									
Referencias	Dimensiones (cm)	Conto (cm)	Armad. inf. X	Armad. inf. Y	Armad. sup. X	Armad. sup. Y			
G 1 1	280x280	75	16#12 c/ 15	16#12 c/ 15	16#12 c/ 15	16#12 c/ 15			
D11	255x255	70	16#12 c/ 16	16#12 c/ 16	16#12 c/ 16	16#12 c/ 16			
A11	305x155	70	9#12 c/ 16	16#12 c/ 16	9#12 c/ 16	16#12 c/ 16			
G6, G7, G8, G9 y G10	190x380	80	15#16 c/ 25	8#16 c/ 25	15#16 c/ 25	8#16 c/ 25			
D6, D7, D8, D9 y D10	295x295	70	16#12 c/ 16	16#12 c/ 16	16#12 c/ 16	16#12 c/ 16			
A6, A7, A8, A9 y A10	145x280	110	15#16 c/ 18	8#16 c/ 18	15#16 c/ 18	8#16 c/ 18			
D5	355x355	75	23#12 c/ 15	23#12 c/ 15	23#12 c/ 15	23#12 c/ 15			
B11, C11, E11 y F11	205x205	50	9#12 c/ 22	9#12 c/ 22	9#12 c/ 22	9#12 c/ 22			
A 4 — 5	245x125	50	6#12 c/ 22	11#12 c/ 22	6#12 c/ 22	11#12 c/ 22			
D 4 — 5	455x235	130	10#20 c/ 24	19#20 c/ 24	10#20 c/ 24	19#20 c/ 24			
G 4 — 5	400x210	95	10#16 c/ 21	19#16 c/ 21	10#16 c/ 21	19#16 c/ 21			
H 4, I 4 y J 4	170x170	55	6#12 c/ 20	8#12 c/ 20	6#12 c/ 20	8#12 c/ 20			
G 1	235x235	80	9#16 c/ 25	9#16 c/ 25	9#16 c/ 25	9#16 c/ 25			
G 2 y G 3	155x335	80	13#16 c/ 25	7#16 c/ 25	13#16 c/ 25	7#16 c/ 25			
D 3	210x210	60	8#20 c/ 26	8#20 c/ 26	8#20 c/ 26	8#20 c/ 26			
A 2 y A 3	225x245	90	19#12 c/ 125	17#12 c/ 125	19#12 c/ 125	17#12 c/ 125			
D 2	210x210	60	14#12 c/ 15	8#16 c/ 25	14#12 c/ 18	11#12 c/ 18			
D 1 y J 1	150x150	60	8#12 c/ 18	8#12 c/ 18	8#12 c/ 18	8#12 c/ 18			
A 1	285x145	65	8#12 c/ 17	16#12 c/ 17	16#12 c/ 17	16#12 c/ 17			
H 1, H 2, H 3 y I 1	140x140	40	5#12 c/ 26	6#12 c/ 23	5#12 c/ 28	5#12 c/ 28			
J 2 y J 3	190x190	45	15#12 c/ 125	15#12 c/ 125	15#12 c/ 125	15#12 c/ 125			
12 y 13	160x160	40	6#16 c/ 25	6#16 c/ 25	6#16 c/ 25	6#16 c/ 25			



## ZAPATA CON MURETE

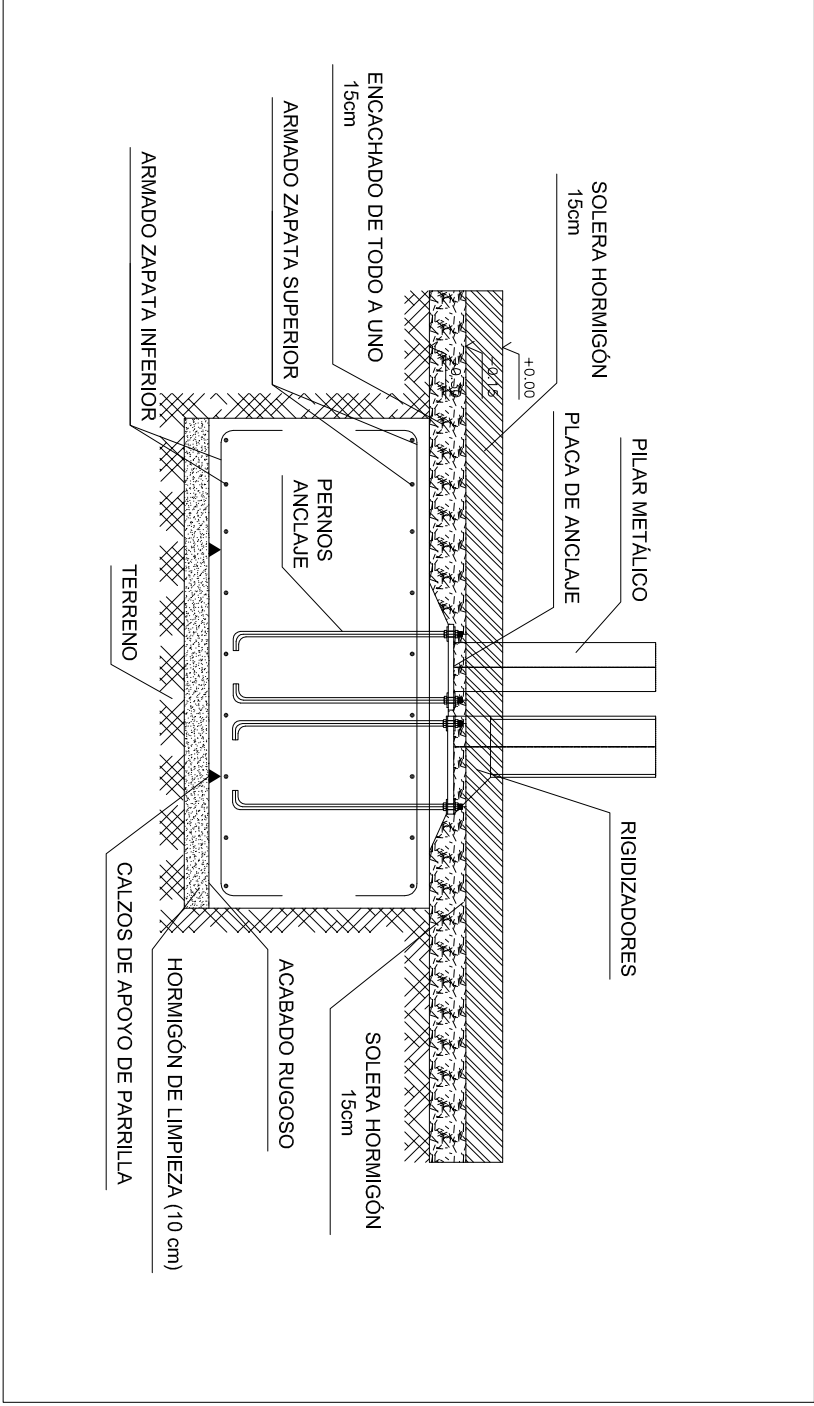


## DETALLE GENÉRICO ZAPATA CON VIGA DE ATADO

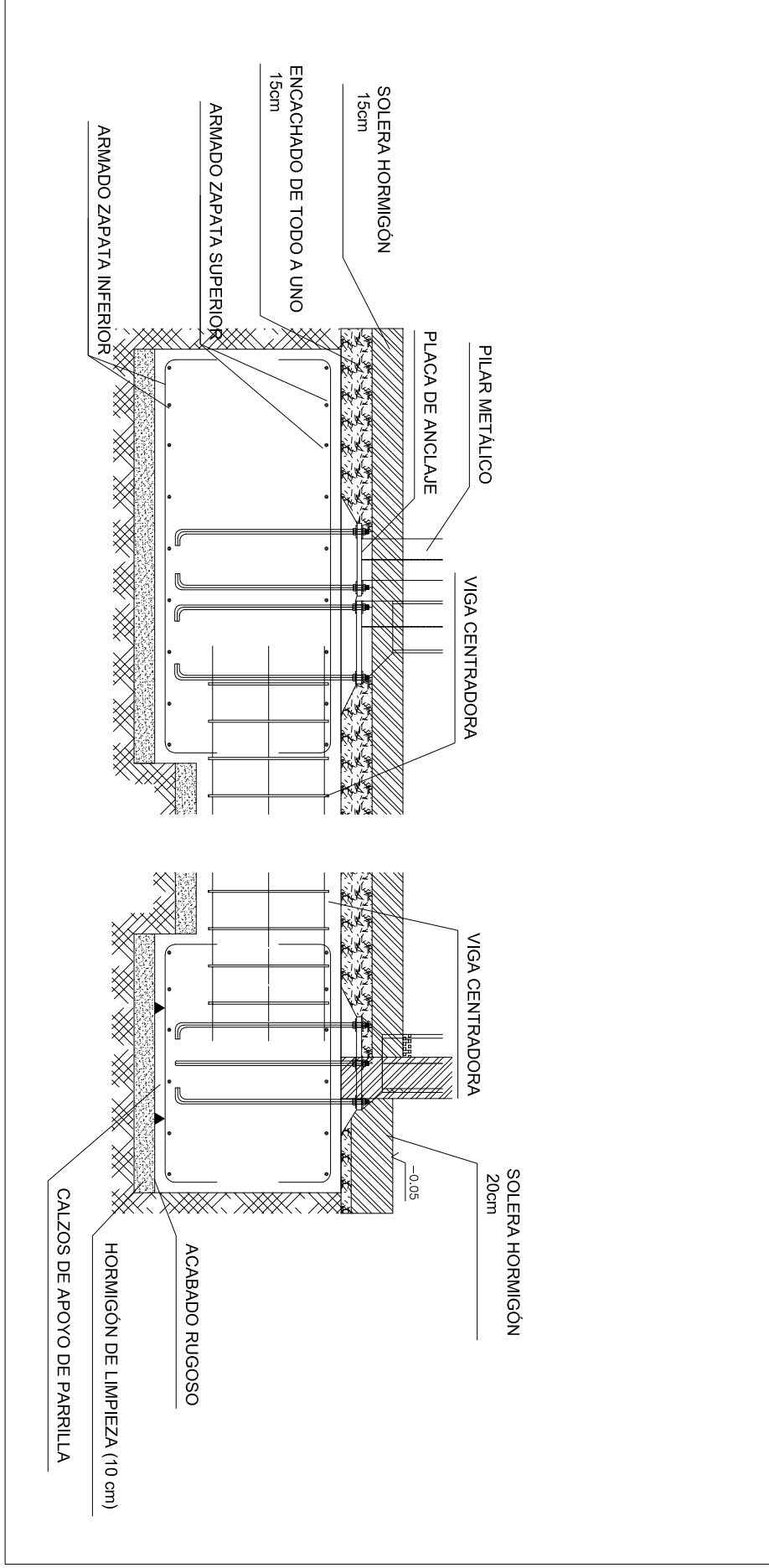


CUADRO DE VIGAS CENTRADORAS (cm)			
A1-H1 / A11-B11		A5-A-H4	
VC-S-1,1		VC-T-1,1	
Arm. sup.: 4 ø16		Arm. sup.: 4 ø16	
Arm. inf.: 4 ø12		Arm. inf.: 3 ø12	
Arm. piel: 1x2 ø12		Arm. piel: 1x2 ø12	
Estribos: 1xø8 c/ 20		Estribos: 1xø8 c/ 20	

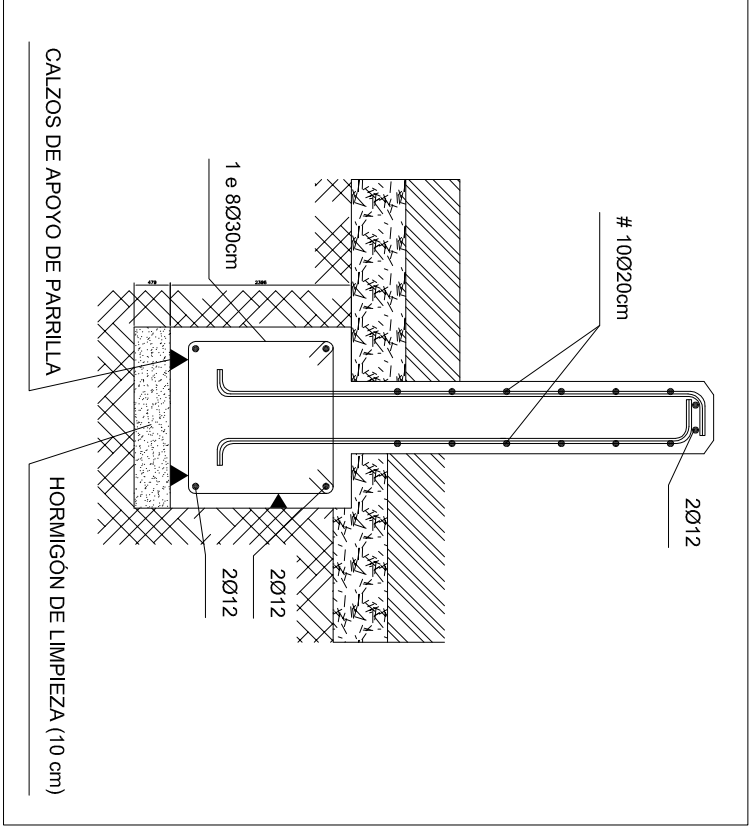
CUADRO DE VIGAS DE ATADO (cm)		CUADRO DE VIGAS DE ATADO (cm)	
F-1 L-A		REC-10 DE VIGAS DE ATADO	
C.31		C.1	
Arm. sup.: 2 ø20		Arm. sup.: 2 ø12	
Arm. inf.: 2 ø20		Arm. inf.: 2 ø12	
Estribos: 1xø8 c/ 25		Estribos: 1xø8 c/ 30	




## ZAPATA COMPARTIDA

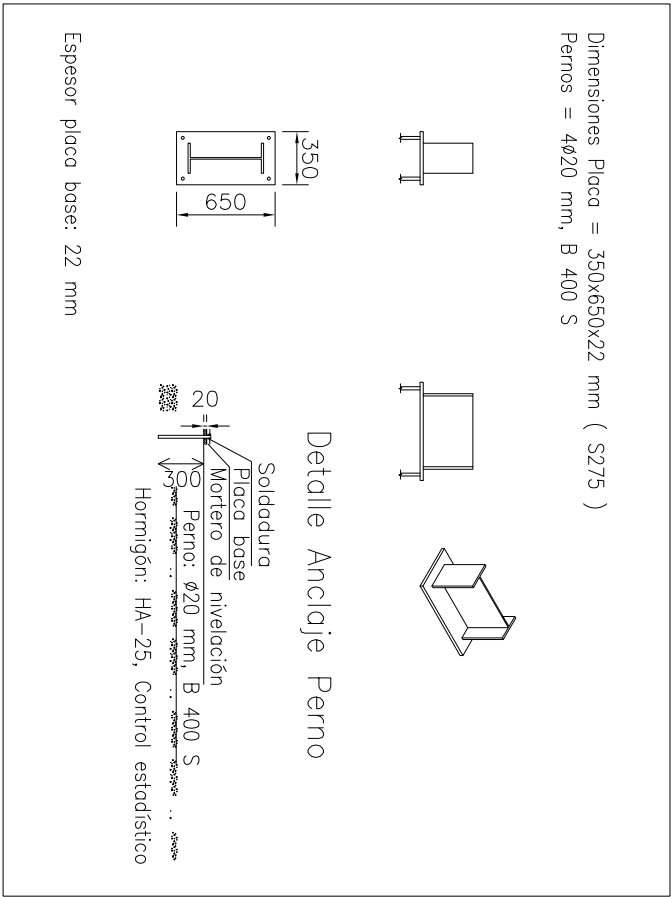
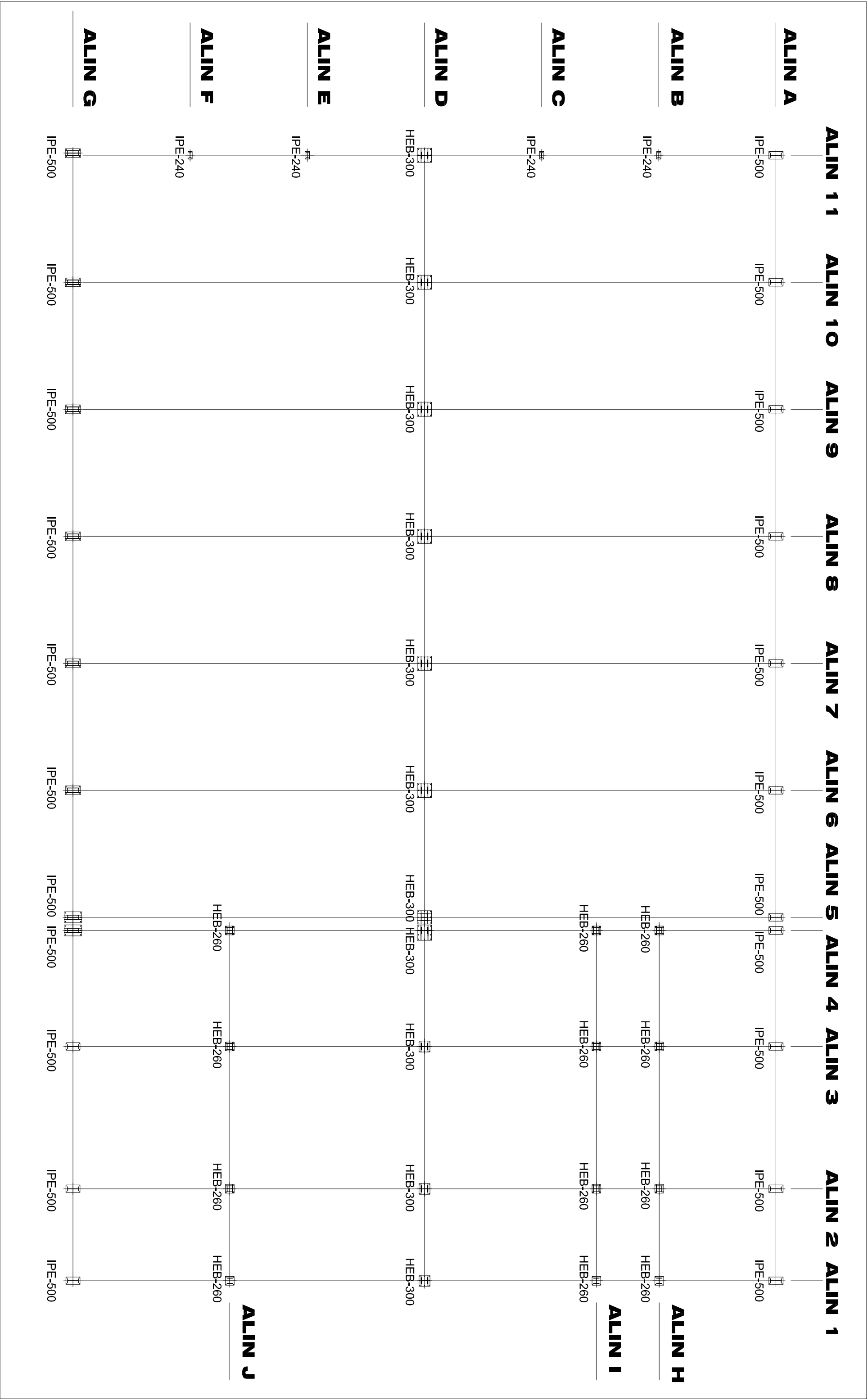


## DETALLE GENÉRICO ZAPATAS CON VIGA CENTRADORA

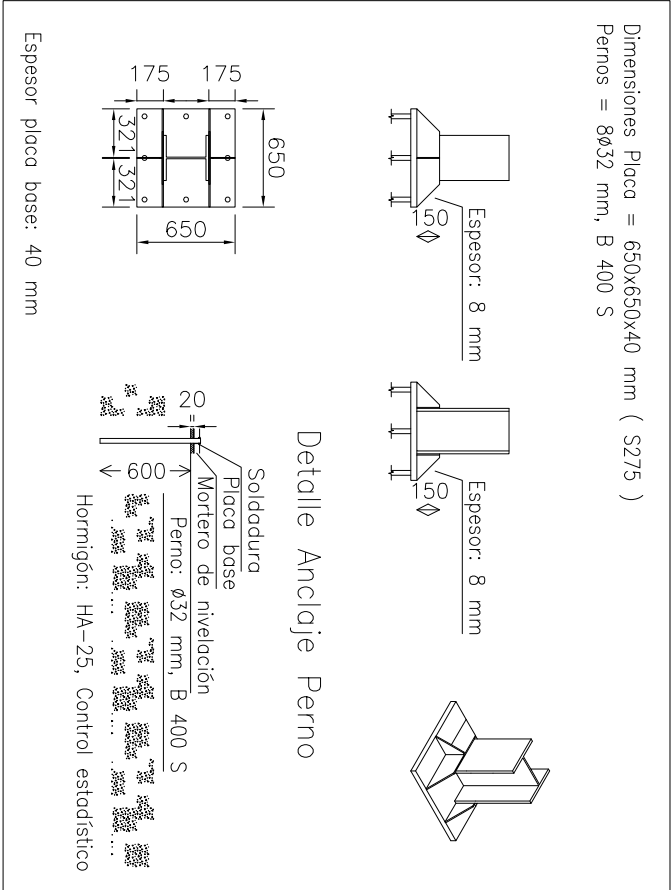


## SECCIÓN POR VIGA DE ATADO CON MURO

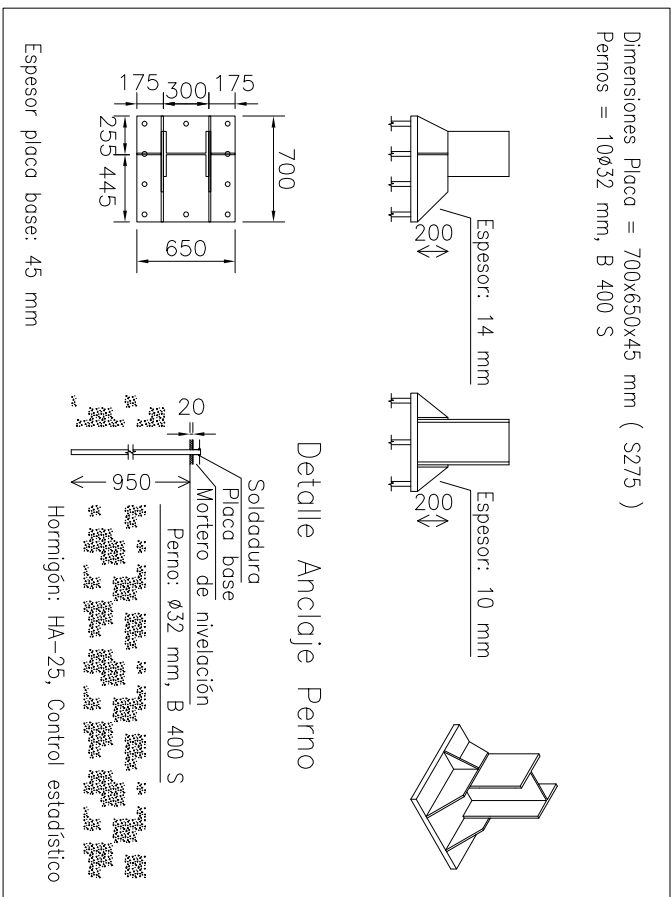
	Universidad Pública de Navarra Madranoak Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.		
PROYECTO:	DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE INDUSTRIAL	REALIZADO: BALLANO BIURRUN, JAVIER		
PLANO:		DETALLES CIMENTACIÓN	FECHA: Julio 2011	ESCALA: Nº PLANO 10



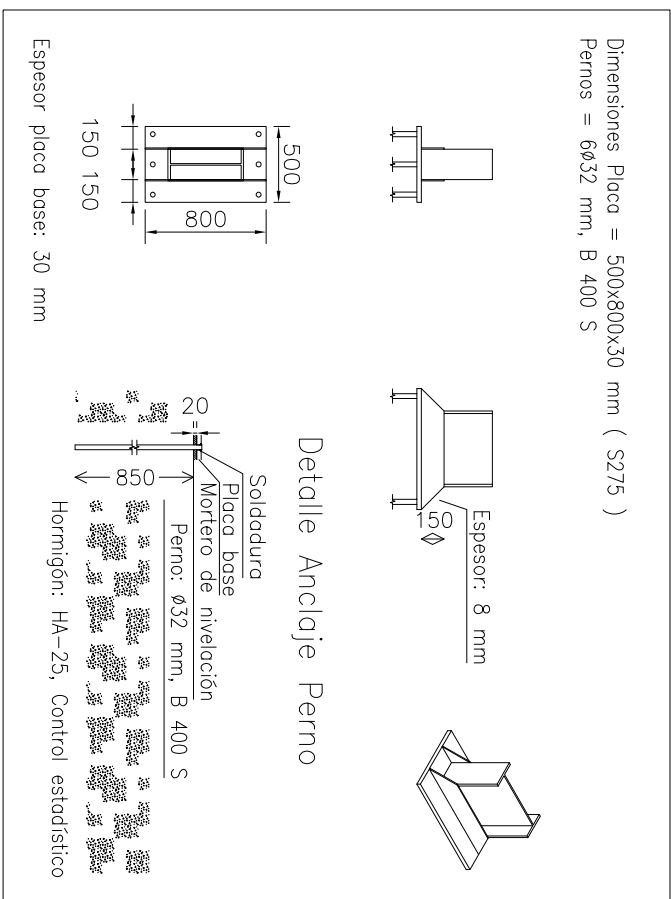
PLACA DE ANCLAJE TIPO A



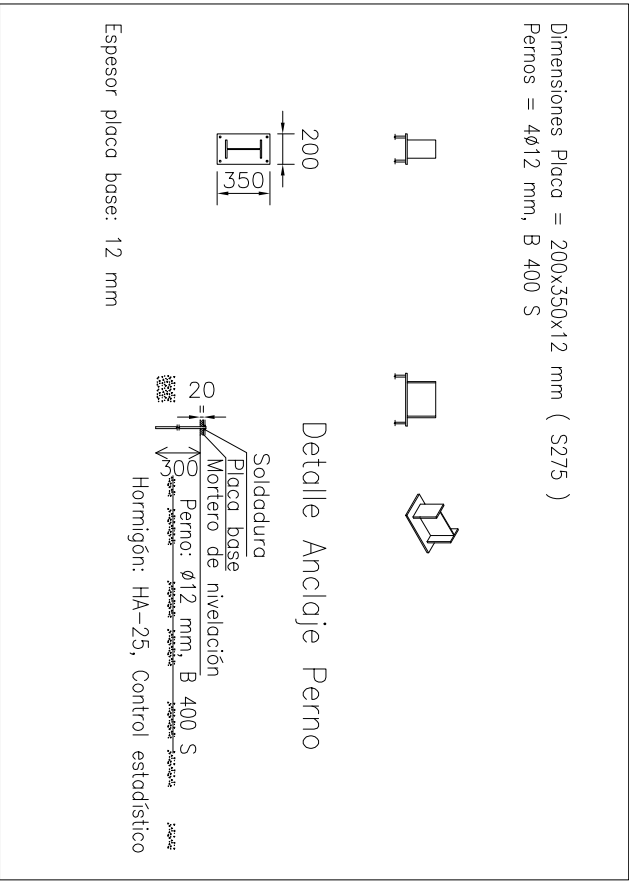
PLACA DE ANCLAJE TIPO B



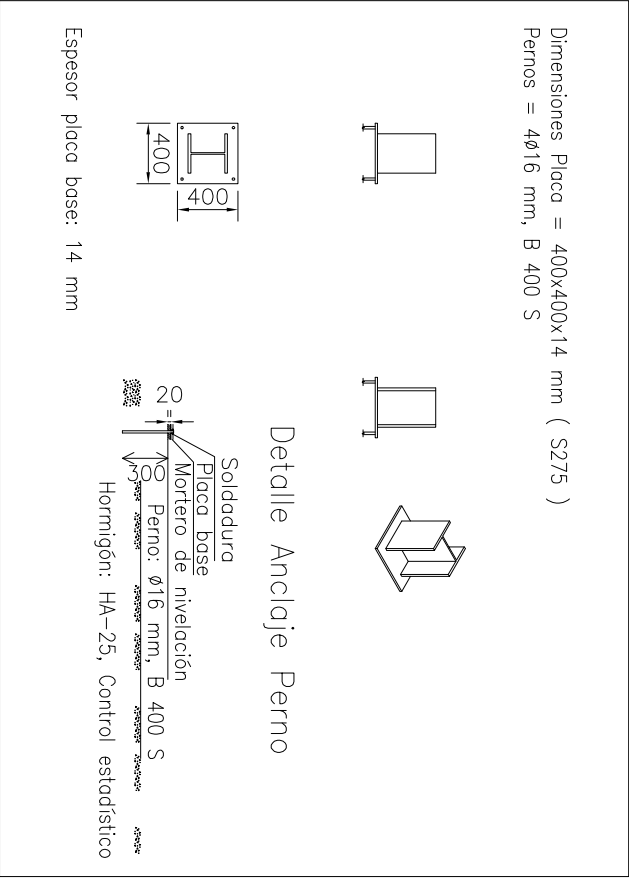
PLACA DE ANCLAJE TIPO C



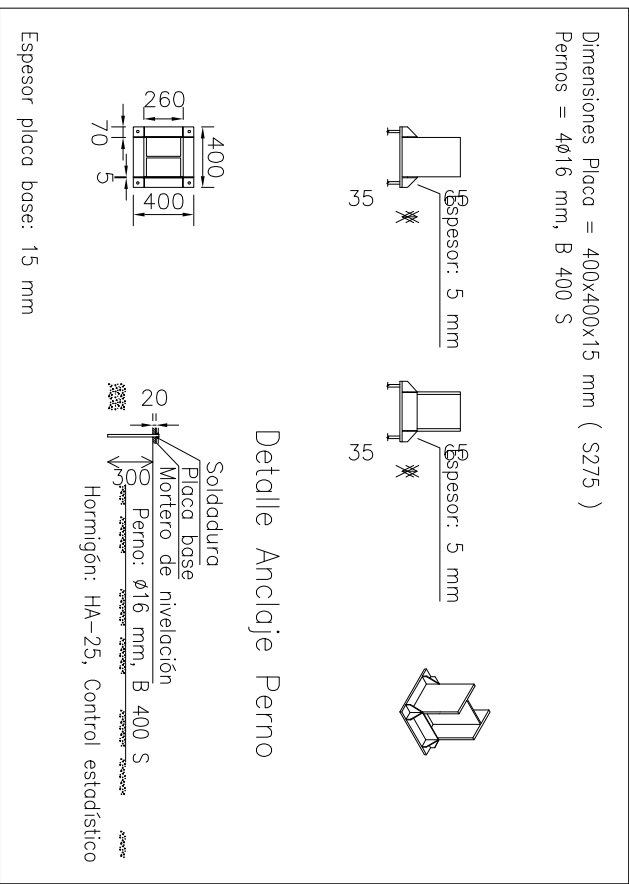
PLACA DE ANCLAJE TIPO D



PLACA DE ANCLAJE TIPO E



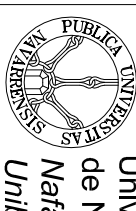
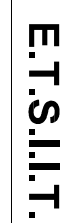
PLACA DE ANCLAJE TIPO F



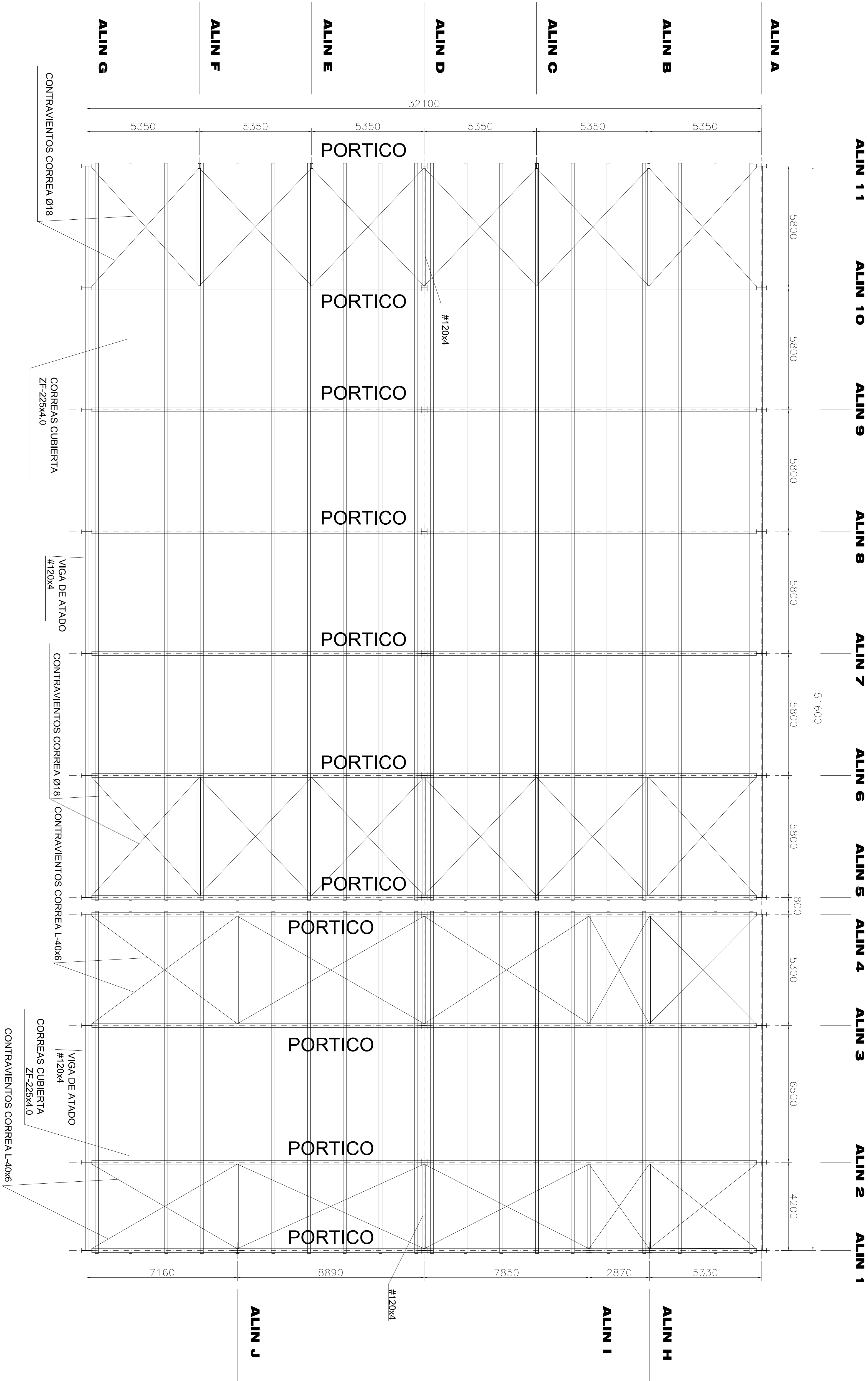
PLACA DE ANCLAJE TIPO G

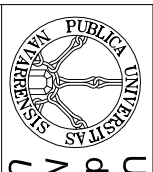
CUADRO PILARES	
IPE-500	A1-A2-A3-A4-A5-A6-A7-A8-A9-A10-A11 G1-G2-G3-G4-G5-G6-G7-G8-G9-G10-G11
IPE-240	B11-C11-E11-F11
HEB-300	D1-D2-D3-D4-D5-D6-D7-D8-D9-D10-D11
HEB-260	H1-H2-H3-H4-I1-I2-I3-I4-J1-J2-J3-J4

CUADRO PLACAS DE ANCLAJE	
TIPO A	A1-A2-A3-A4-A5-A6-A7-A8-A9-A10-A11
TIPO B	D1-D2-D3-D5-D6-D7-D8-D9-D10-D11
TIPO C	D4
TIPO D	G1-G2-G3-G4-G5-G6-G7-G8-G9-G10-G11
TIPO E	B11-C11-E11-F11
TIPO F	H1-I1-I-J1
TIPO G	H2-H3-H4-I2-I3-I4-J2-J3-J4

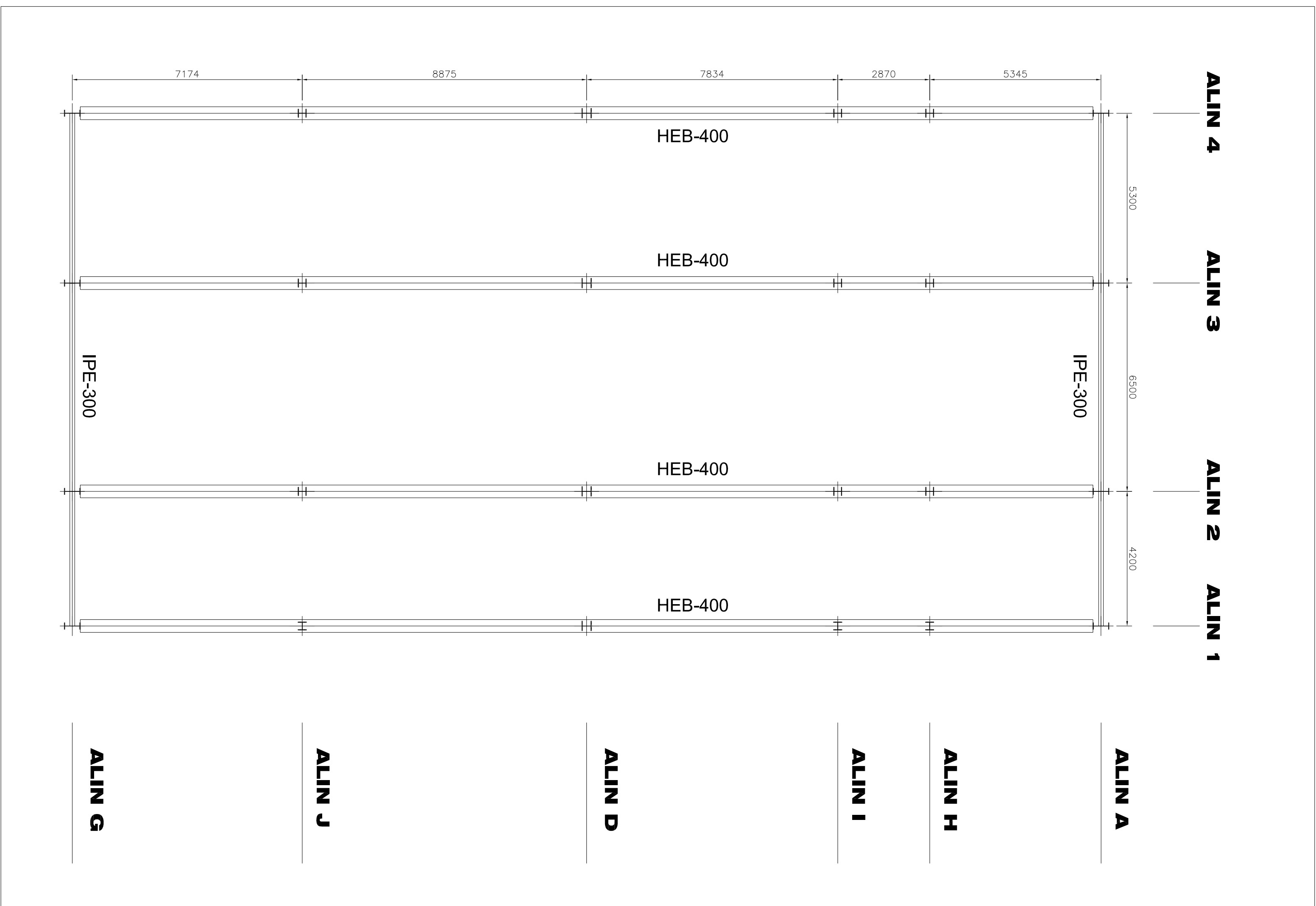
	Universidad Pública de Navarra		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.
	PROYECTO:		
	DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE INDUSTRIAL		
PLANO:	PLANTA PILARES Y PLACAS DE ANCLAJE	FECHA:	11
BALLANO BIURRUN, JAVIER		ESCALA:	Nº PLAN





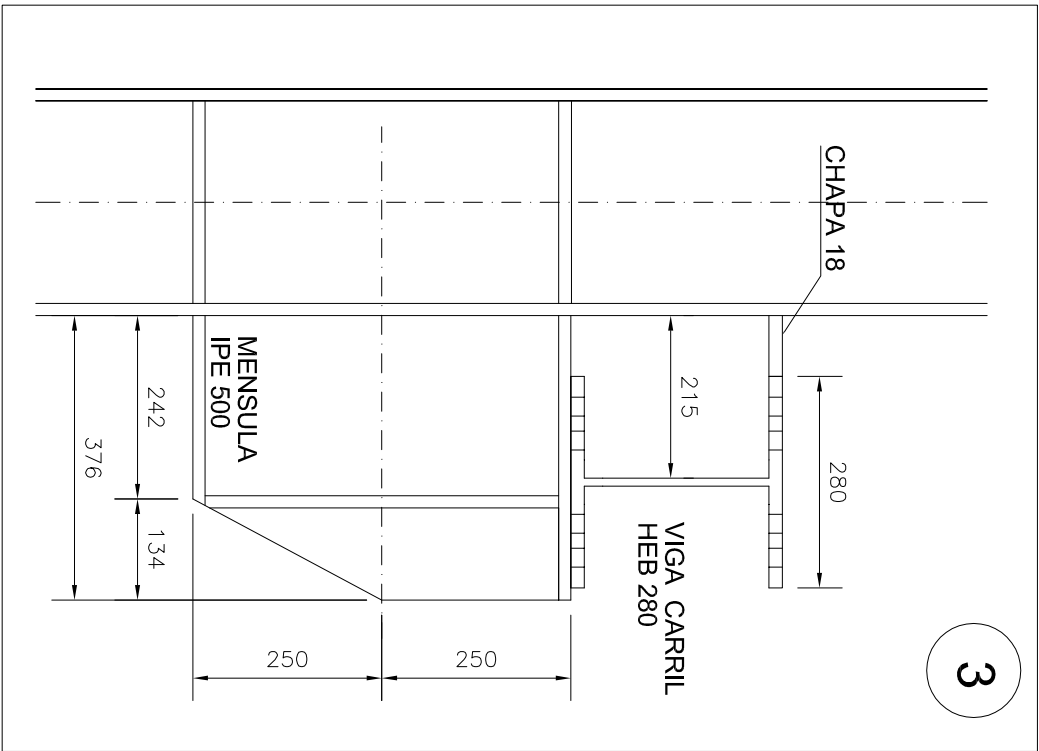
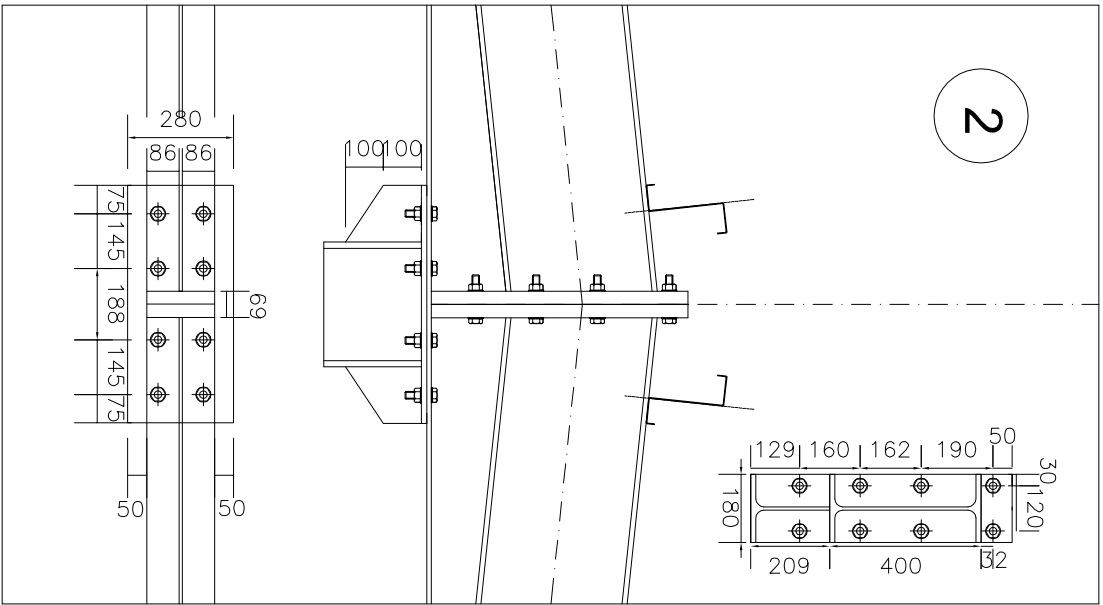
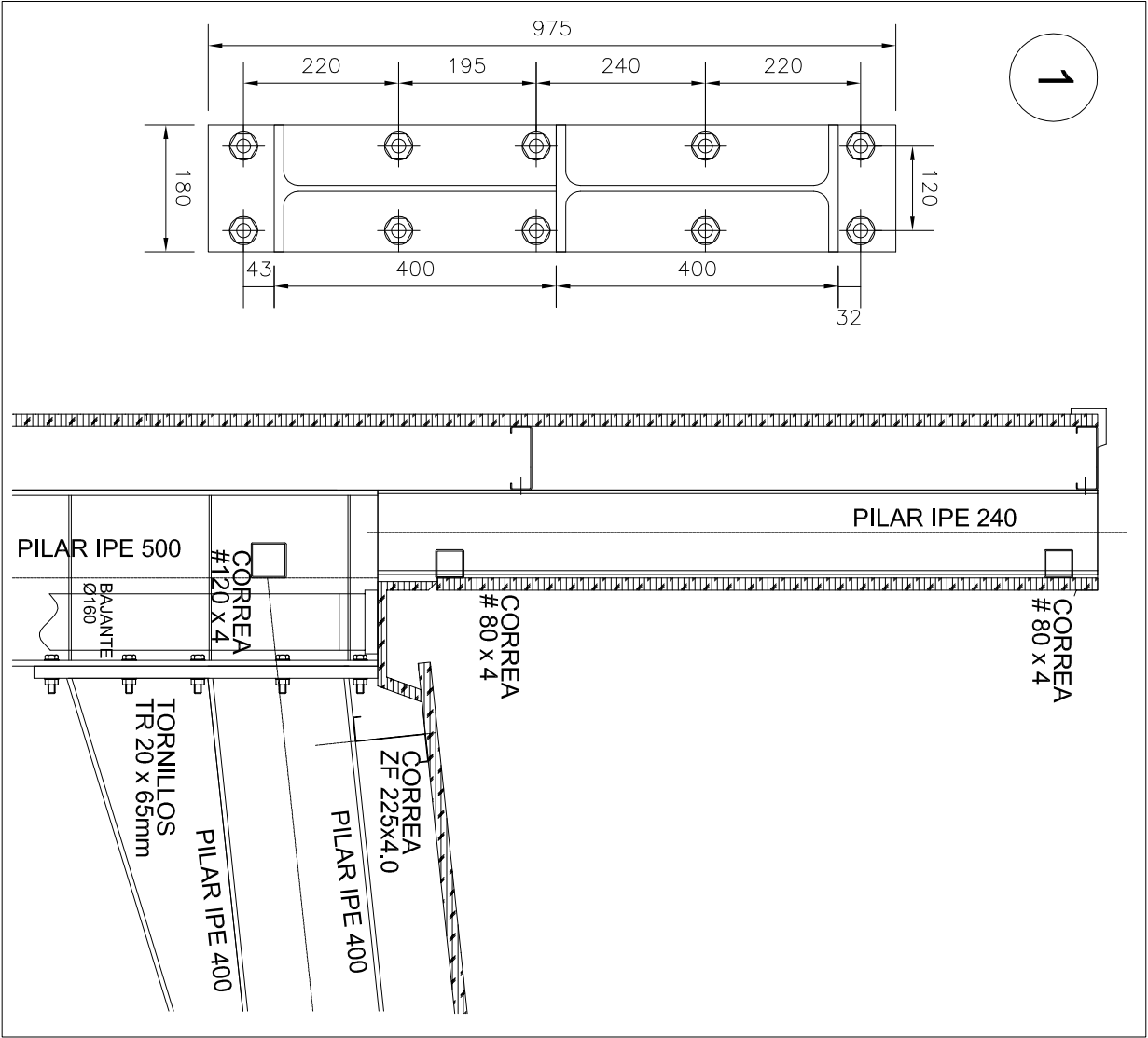
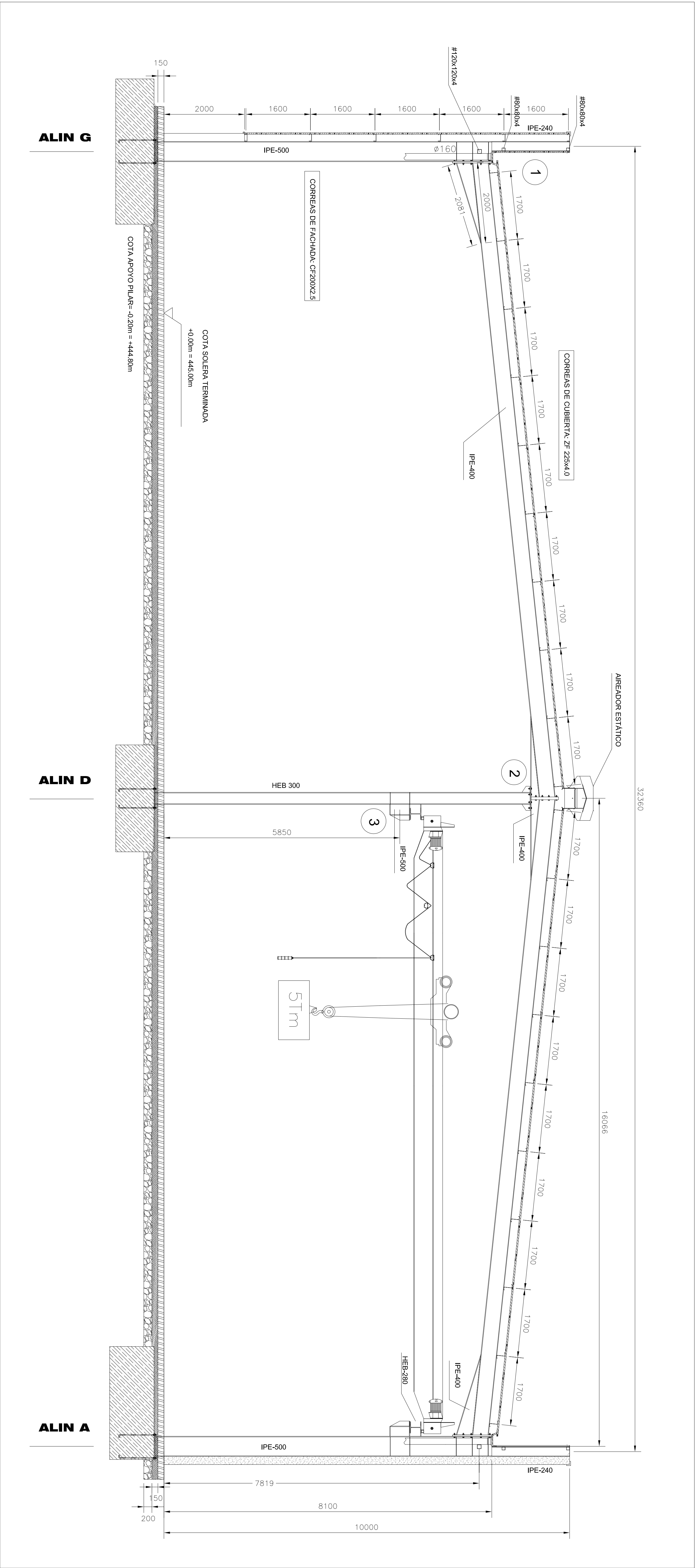
	Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa		E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE INDUSTRIAL		REALIZADO: BALLANO BIURRUN, JAVIER		
	PLANO: PLANTA ESTRUCTURA DE CUBIERTA		FECHA: JUNIO 2011	ESCALA: 1/100	






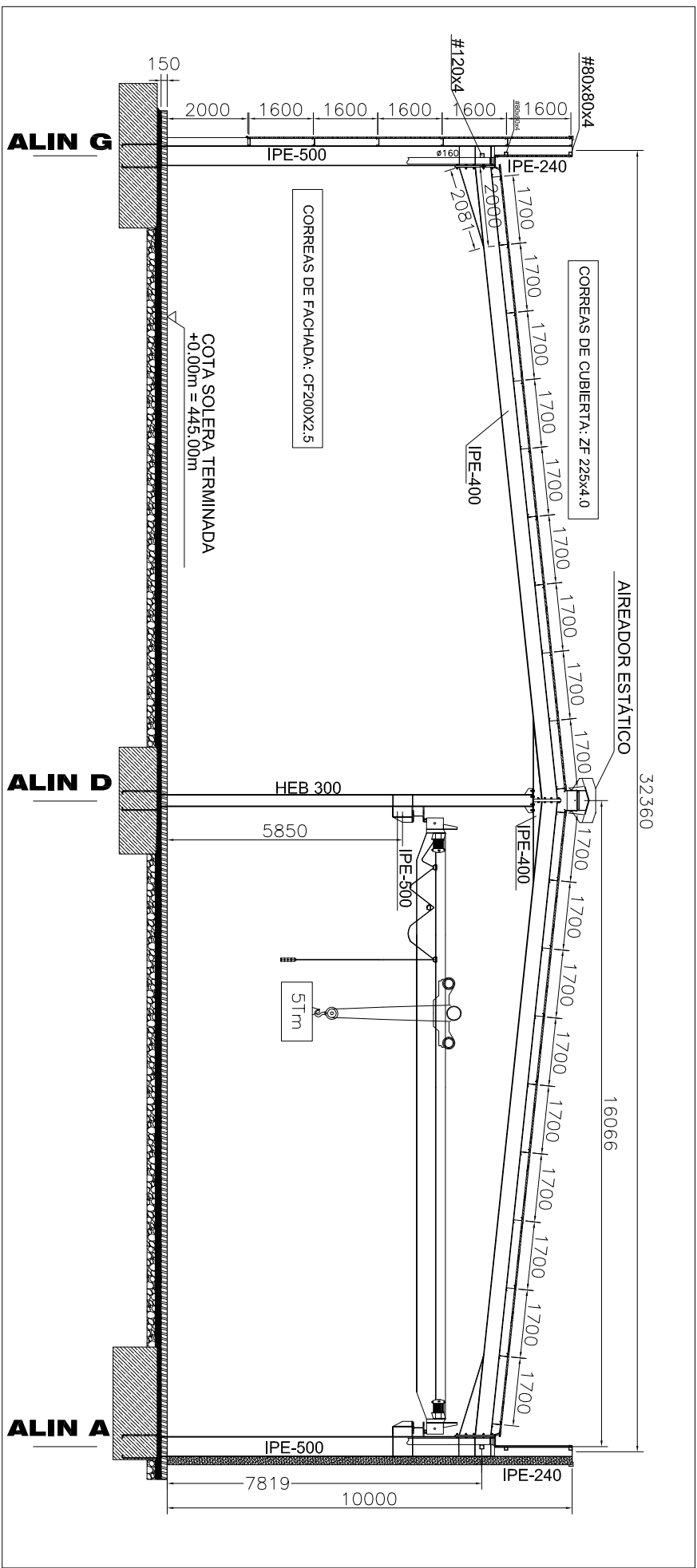
PLANTA VIGA CARRIL

## PLANTA ESTRUCTURA ENTREPLANTA

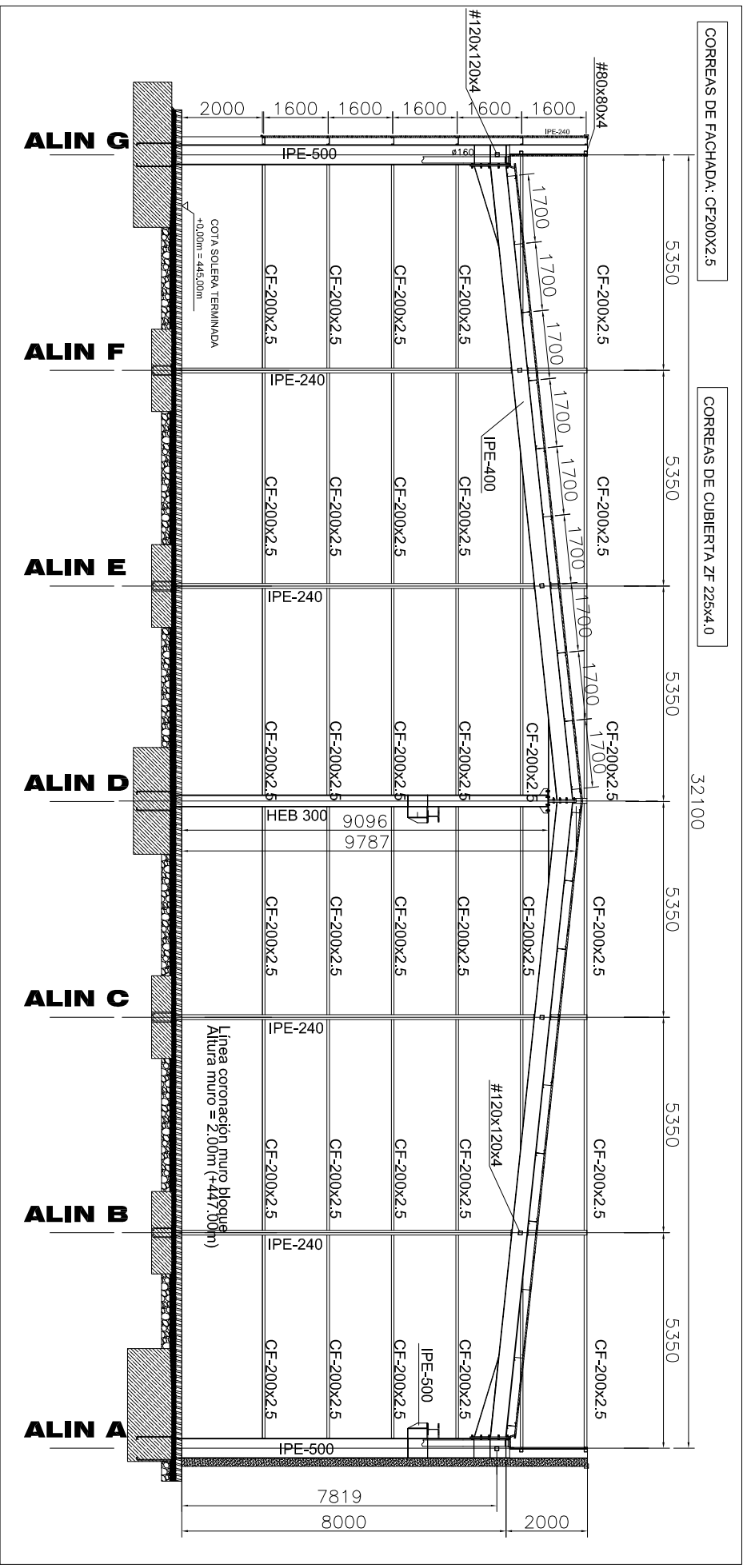


	Universidad Pública de Navarra Matarrosa Universidade Pública		E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO:  DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE INDUSTRIAL				
	PLANO:  ESTRUCTURA PÓRTICO				
REALIZADO:  BALLANO BIURRUN, JAVIER					
FIRMA:					
FECHA: Julio 2011		ESCALA: 1/50		Nº PLANO: 14	

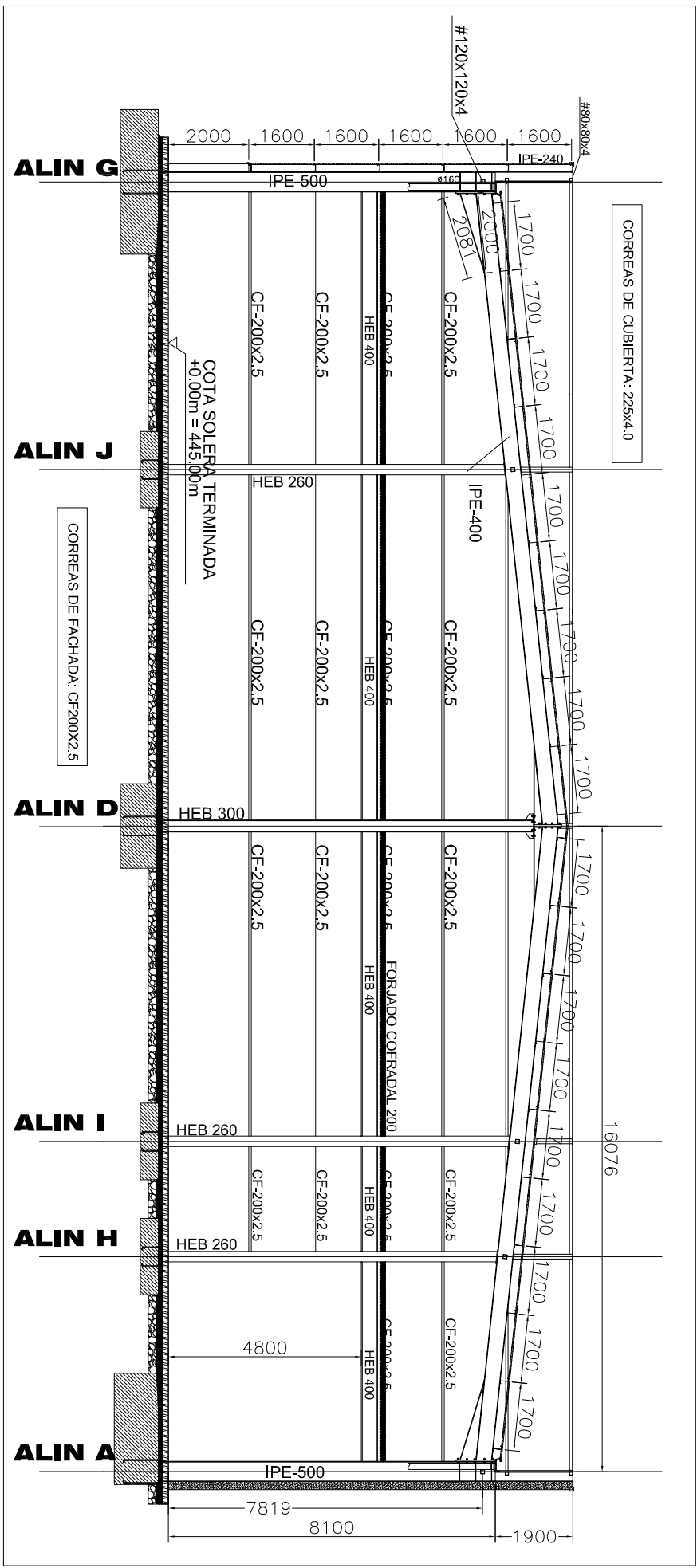




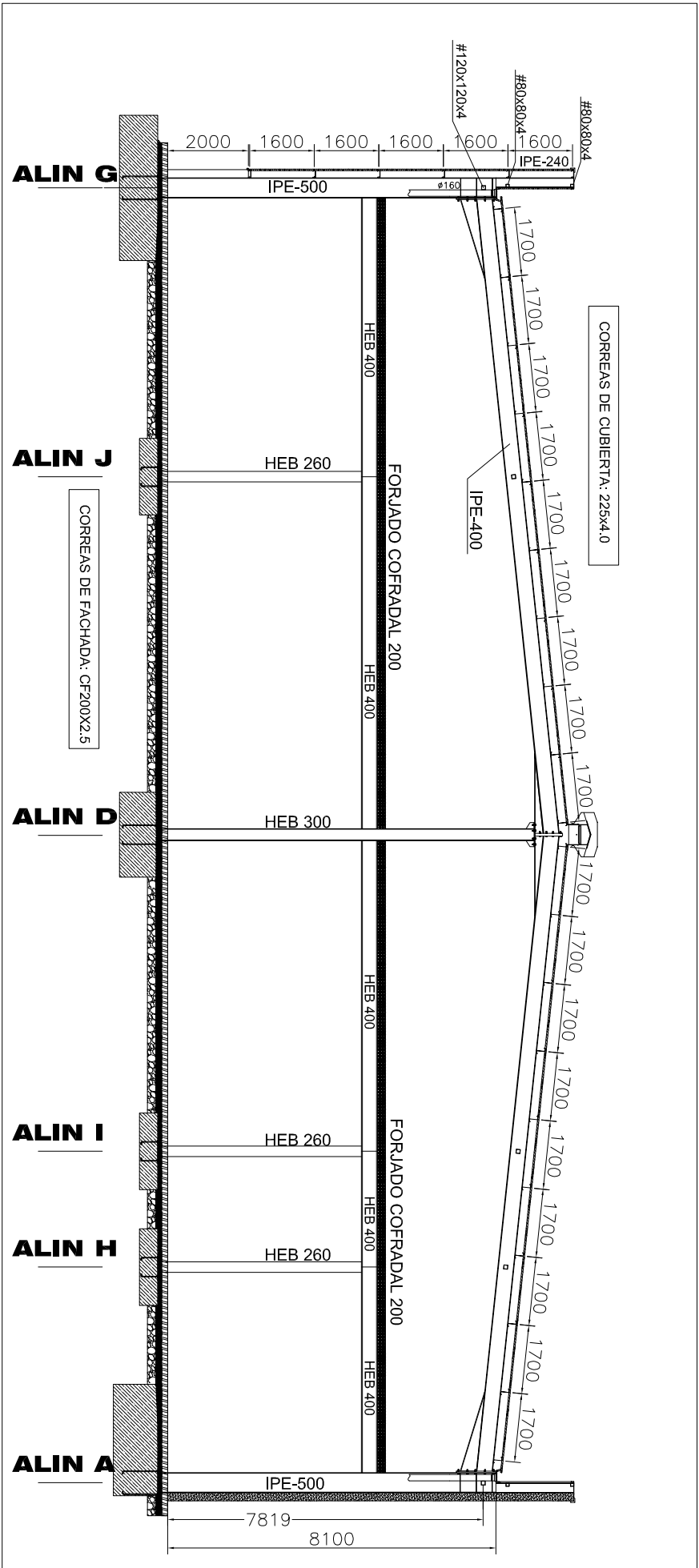
PÓRTICO ALINEACIONES 5,6,7,8,9 Y 10



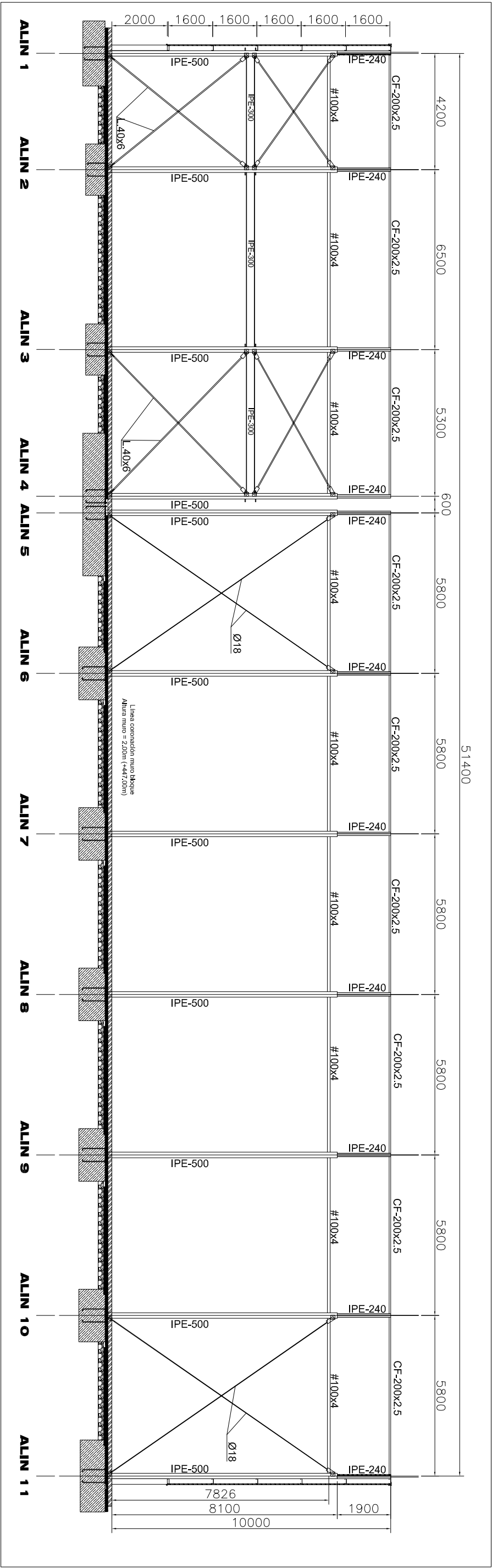
PÓRTICO ALINEACIÓN 11



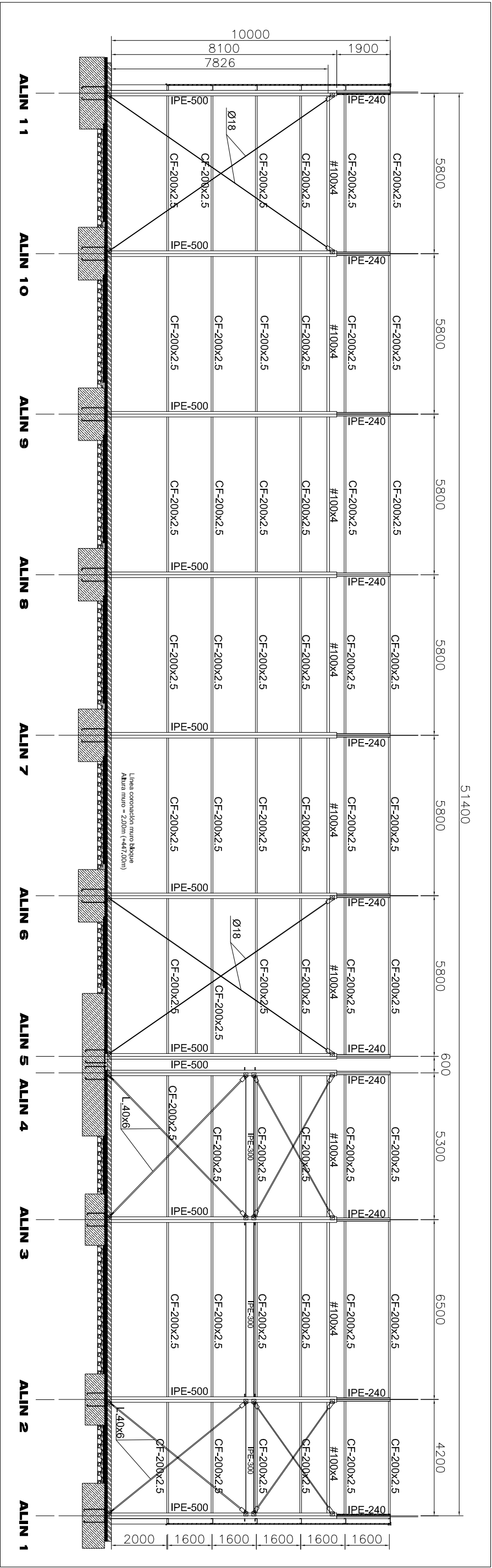
PÓRTICO ALINEACIÓN 1



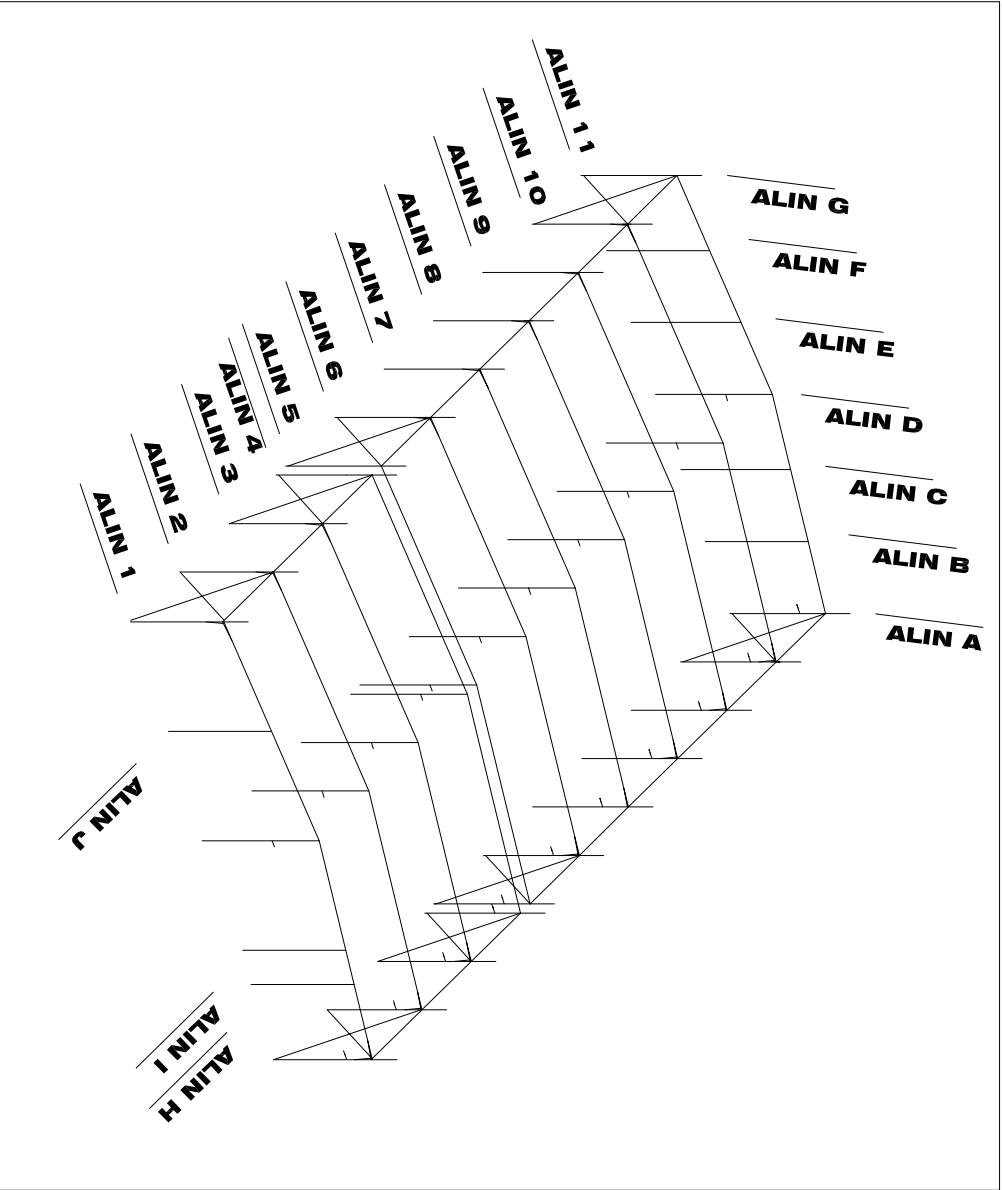
PÓRTICO ALINEACIONES 2,3 Y 4

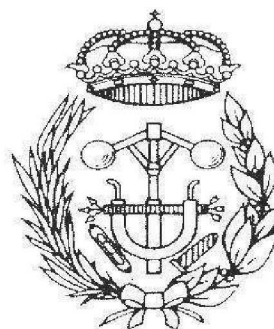


FACHADA ALINEACIÓN A



FACHADA ALINEACIÓN G





## ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE INDUSTRIAL

**DOCUMENTO N°4: PLIEGO DE CONDICIONES**

Alumno: Javier Ballano Biurrun  
Tutor: María Jesús Vilas Carballo  
Pamplona, Julio de 2011



## 4. - PLIEGO DE CONIDCIONES DE LA EDIFICACIÓN

### ÍNDICE

#### A - PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

<b>4.1. - DISPOSICIONES GENERALES .....</b>	<b>5</b>
4.1.1. - NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO EN GENERAL.....	5
4.1.2 DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.....	5
<b>4.2.- DISPOSICIONES FACULTATIVAS.....</b>	<b>6</b>
4.2.1 - DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS .....	6
4.2.1.1. - EL INGENIERO DIRECTOR	
4.2.1.2 - EL CONSTRUCTOR	
4.2.2. - OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA .....	7
4.2.2.1. - VERIFICACION DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	
4.2.2.2. - OFICINA EN LA OBRA	
4.2.2.3. - REPRESENTACION DEL CONTRATISTA	
4.2.3. - PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJO, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES .....	8
4.2.3.1. - CAMINOS Y ACCESOS	
4.2.3.2. - COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS	
4.2.3.3. - ORDEN DE LOS TRABAJOS	
4.2.3.4. - FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS	
4.2.3.5. - PRORROGA POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR	
4.2.3.6. - RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA	
4.2.3.7. - MATERIALES NO UTILIZABLES	
4.2.3.8. - MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS	
4.2.3.9. - DESPERFECTOS EN PROPIEDADES COLINDANTES	
4.2.4. - RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS .....	10





4.2.4.1. - RECEPCIÓN PROVISIONAL	
4.2.4.2.- RECEPCIÓN DEFINITIVA	
4.2.4.3.- PLAZO DE GARANTÍA	
4.2.4.4.- PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN	
<b>4.3. - CONDICIONES ECONÓMICAS.....</b>	<b>11</b>
4.3.1. - PRINCIPIO GENERAL.....	11
4.3.2. - DE LOS PRECIOS .....	12
4.3.2.1. - COMPOSICION DE LOS PRECIOS UNITARIOS	4.3.2.2.
- PRECIOS CONTRADICTORIOS	
4.3.2.3. - RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS	
4.3.2.4. - FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS	
4.3.2.5. - GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS	
4.3.3. - VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS .....	14
4.3.3.1 - FORMA DE ABONO DE LAS OBRAS	
4.3.3.2 - ABONO DE TRABAJO PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA	
4.3.4. - VARIOS .....	15
4.3.4.1. - SEGURO DE LAS OBRAS	
4.3.4.2. - SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
4.3.5. - CARGOS AL CONTRATISTA .....	15
4.3.5.1. - AUTORIZACIÓN Y LICENCIAS	
4.3.5.2. - CONSEVACIÓN DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA	
4.3.5.3. - NORMAS DE APLICACIÓN	

## B.-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR

<b>4.4. - CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>17</b>
4.4.1. - CALIDAD DE LOS MATERIALES .....	17



4.4.2. - PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES .....	17
4.4.3. - MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO .....	17
4.4.4. - CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN .....	17
<b>4.5. - CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES .....</b>	<b>18</b>
4.5.1. - MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS .....	18
4.5.1.1. - ÁRIDOS	
4.5.1.2. - AGUA PARA AMASADO	
4.5.1.3. - ADITIVOS	
4.5.1.4. - CEMENTO	
4.5.2. - ACERO .....	19
4.5.2.1.-ACERO DE ALTA ADHERENCIA EN REDONDOS PARA ARMADURA	
4.5.2.2. - ACERO LAMINADO	
4.5.3. - MATERIALES AUXILIARES DE HORMIGONES .....	21
4.5.3.1. - PRODUCTOS PARA CURADO DE HORMIGONES	
4.5.3.2. - DESENCOFRANTES	
4.5.4. - ENCOFRADOS Y CIMBRAS .....	21
4.5.4.1. - ENCOFRADOS EN MUROS	
4.5.4.2. - ENCOFRADO DE PILARES, VIGAS Y ARCOS	
4.5.5. - MATERIALES DE CUBIERTA .....	22
4.5.6. - CARPINTERÍA METÁLICA .....	22
4.5.6.1. - VENTANAS Y PUERTAS	
4.5.7. - PINTURA PLÁSTICA .....	23
4.5.8. - FONTANERÍA .....	23
4.5.8.1. – BAJANTES	
<b>4.6. - PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.....</b>	<b>24</b>
4.6.1. - MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	24



4.6.1.1. - EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS	
4.6.1.2. - EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS	
4.6.1.3. - PREPARACIÓN DE CIMENTACIONES	
4.6.2. - HORMIGONES.....	27
4.6.2.1. - DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES	
4.6.2.2. - FABRICACIÓN DE HORMIGONES	
4.6.2.3. - MEZCLA EN OBRA	
4.6.2.4. - TRANSPORTE DE HORMIGÓN	
4.6.2.5. - PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.	
4.6.2.6. - COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN	
4.6.2.7. - CURADO DE HORMIGÓN	
4.6.2.8. - JUNTAS EN EL HORMIGONADO	
4.6.2.9. - LIMITACIONES DE EJECUCIÓN	
4.6.3. - MORTEROS .....	30
4.6.3.1. - DOSIFICACIÓN DE MORTEROS	
4.6.3.2. - FABRICACIÓN DE MORTEROS	
4.6.4. - ENCOFRADOS.....	31
4.6.4.1. - CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	
4.6.4.2. - DESENCOFRADO Y DESCIMBRADO DEL HORMIGÓN	
4.6.4.3. - MEDICIÓN Y ABONO	
4.6.5. - ARMADURAS Y ACERO.....	32
4.6.5.1. - COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURAS	
4.6.5.2. - SOLDADURA	
4.6.5.3. - TORNILLERÍA	
4.6.5.4. - MEDICIÓN Y ABONO	
4.6.6. - CUBIERTAS .....	33
4.6.7. - SOLADOS.....	34
4.6.8. - INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA.....	35
4.6.8.1.- INSTALACIONES AUXILIARES Y PRECAUCIONES A TOMAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	
4.6.8.2. - CONTROL DE LA OBRA	





## **4. - PLIEGO DE CONIDCIONES DE LA EDIFICACIÓN**

### **A - PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL**

#### **4.1. - DISPOSICIONES GENERALES**

##### **4.1.1. - NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO EN GENERAL**

El presente Pliego General de Condiciones y el Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, como partes del proyecto de construcción, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

##### **4.1.2. - DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA**

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º El Contrato de ejecución de la obra.
- 2.º El Pliego de Cláusulas Administrativas.
- 3.º El presente Pliego de Prescripciones Técnicas.
- 4.º El resto de la documentación de Proyecto (presupuesto, planos, mediciones y memoria).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.



## **4.2. - DISPOSICIONES FACULTATIVAS**

### **4.2.1. - DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TECNICAS**

#### **4.2.1.1. - EL INGENIERO DIRECTOR**

Corresponde al INGENIERO DIRECTOR:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Ingeniero Técnico, el certificado final de la misma.

#### **4.2.1.2. - EL CONSTRUCTOR**

Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir, con el Ingeniero Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por



iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

g) Facilitar al Ingeniero Técnico, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

#### **4.2.2. - OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

##### **4.2.2.1. - VERIFICACION DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

##### **4.2.2.2. - OFICINA EN LA OBRA**

El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el ingeniero.
- Plan o calendario valorado de las Obras.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de incidencias.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 5º.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.



#### **4.2.2.3. - REPRESENTACION DEL CONTRATISTA**

El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe obra, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5º.

El Jefe de Obra será un técnico titulado con experiencia suficiente, y además estará asistido por otro técnico titulado que asumirá las funciones de Técnico de Seguridad y Salud Laboral que corresponden al Contratista.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al ingeniero para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

#### **4.2.3. - PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES**

##### **4.2.3.1. - CAMINOS Y ACCESOS**

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Ingeniero Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

##### **4.2.3.2. - COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato de ejecución de la obra, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquel señalados, queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

##### **4.2.3.3. - ORDEN DE LOS TRABAJOS**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

##### **4.2.3.4. - FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean



encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello, sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas, por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **4.2.3.5. - PRORROGA POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita. La Dirección de Obra emitirá un informe técnico y dará traslado de ambos a la propiedad con objeto de que lo apruebe o deniegue en conformidad con el Pliego de Cláusulas Administrativas.

#### **4.2.3.6. - RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado en el plazo previamente acordado.

#### **4.2.3.7. - MATERIALES NO UTILIZABLES**

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el presupuesto o en el pliego de condiciones vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

#### **4.2.3.8. - MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS**

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en el Proyecto o no tuvieran la preparación en él exigida o, en definitiva, cuando a falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.



Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueren defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine y previa conformidad de la Propiedad, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **4.2.3.9. - DESPERFECTOS EN PROPIEDADES COLINDANTES**

Si el contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra. El contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la caída de operarios, desprendimiento de herramientas y materiales que puedan herir o matar a alguna persona.

#### **4.2.4. - RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS**

##### **4.2.4.1. - RECEPCIÓN PROVISIONAL**

Una vez terminadas las obras y hallándose éstas aparentemente en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción provisional dentro del mes siguiente a su finalización.

En el acto de recepción concurrirán un representante autorizado por la propiedad contratante, el facultativo encargado de la dirección de la obra y el contratista, levantándose el acta correspondiente.

En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por facultativo al contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándole plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente fijar un nuevo plazo prorrogable.

El plazo de la garantía comenzará a contarse de la fecha de la recepción provisional de la obra.

Al realizarse la recepción provisional de las obras deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras, ni como es lógico, la definitiva, si no se cumple este requisito.

##### **4.2.4.2.- RECEPCIÓN DEFINITIVA**

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de las obras.

Si las obras se encontrasen en las condiciones debidas, se recibirán con carácter definitivo, levantándose el acta correspondiente, quedando por dicho acto el contratista relevado de toda responsabilidad, salvo la que pudiera derivarse por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento doloso del contrato.



#### **4.2.4.3.- PLAZO DE GARANTÍA**

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el pliego de cláusulas administrativas, el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El plazo de garantía será de un año y durante este periodo el contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la propiedad con cargo a la fianza.

El contratista garantiza a la propiedad, contra toda reclamación de terceras personas, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la recepción y liquidación definitiva de las obras, la propiedad tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el contratista.

Tras la recepción definitiva de la obra, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción, debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en el término de 15 años. Terminado este plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

#### **4.2.4.4.- PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN**

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa.

El contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material para su comprobación por la Dirección Facultativa, las cuales conservará para efectuar en su día comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuadas por cuenta de la Contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

### **4.3. - CONDICIONES ECONÓMICAS**

#### **4.3.1. - PRINCIPIO GENERAL**

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La Propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago, respetando en todo caso las especificaciones del Pliego de Cláusulas Administrativas que aportará la Propiedad y los artículos que le afectan de la ley 13/1995 y Real Decreto 390/96 de Contratos de las Administraciones Públicas.



#### **4.3.2. - DE LOS PRECIOS**

##### **4.3.2.1. - COMPOSICION DE LOS PRECIOS UNITARIOS**

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos. En el presente proyecto la Administración pública establece entre un 8 por 100.

**Beneficio industrial:** El beneficio oficial del Contratista se establece en el 8 por 100 sobre la suma de costes directos e indirectos.

**Precio de Ejecución material:** Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de costes directos e indirectos.





Precio de Contrata: El Precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El I.V.A. gira sobre esta suma pero no integra el precio.

#### **4.3.2.2. - PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en algunas de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios. El Contratista, a solicitud de la Dirección Facultativa, presentará en un plazo de tres días su propuesta de precio para la nueva unidad de obra. Si el precio no fuese conforme, a juicio de la Dirección Facultativa, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo de tres días, tomando como referencia el concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y si no se alcanza el acuerdo, se estará a lo dispuesto en el Art. 146 de la citada ley 13/1995 y la Disposición Transitoria 3ª del Real Decreto 396/1996.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### **4.3.2.3. - RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

#### **4.3.2.4. - FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS**

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, a los criterios de medición especificados en el Presupuesto y estado de Mediciones del Proyecto.

#### **4.3.2.5. - GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata, exceptuando los de



seguimiento y control de la obra que se valoran en el capítulo correspondiente del Presupuesto de la Obra.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

### **4.3.3. - VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

#### **4.3.3.1 - FORMA DE ABONO DE LAS OBRAS**

El abono de los trabajos se efectuará por unidades o medidas a tipo fijo por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando el total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

#### **4.3.3.2 - ABONO DE TRABAJO PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA**

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Cláusulas Administrativas", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada o como "unidad de obra a justificar", se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, los trabajos presupuestados mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que debe seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con los porcentaje que se fijen en el Pliego de Condiciones en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.



#### **4.3.4. - VARIOS**

##### **4.3.4.1. - SEGURO DE LAS OBRAS**

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

##### **4.3.4.2. - SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL**

El Contratista deberá tener contratado un Seguro por Responsabilidad Civil de daños a terceros por causa de esta obra, sus instalaciones o maquinaria, cuyo importe mínimo por siniestro será de doscientos (200) millones de pesetas. La propuesta de póliza con los riesgos asegurados, la presentará el Contratista a la Propiedad para su conformidad previa a la contratación.

#### **4.3.5. - CARGOS AL CONTRATISTA**

##### **4.3.5.1. - AUTORIZACIÓN Y LICENCIAS**

El contratista se compromete a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc. y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

##### **4.3.5.2. - CONSERVACIÓN DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA**

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario



antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije. Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Condiciones.

#### **4.3.5.3. - NORMAS DE APLICACIÓN**

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Código Técnico de la Edificación constituido por orden de preferencia:

- Reales Decretos
- Instrucciones Técnicas de obligado cumplimiento.
- Órdenes y Reglamentos que los afectan.
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.



## **B.-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR**

### **4.4 - CONDICIONES GENERALES**

#### **4.4.1- CALIDAD DE LOS MATERIALES**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

#### **4.4.2. - PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

#### **4.4.3. - MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

#### **4.4.4. - CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN**

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.



## 4.5. - CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

### 4.5.1. - MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS

#### 4.5.1.1. - ÁRIDOS

**Generalidades:** La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE. Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

**Limitación de tamaño:** Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

#### 4.5.1.2. - AGUA PARA AMASADO

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO<sub>4</sub>, menos de un gramo por litro (1 gr./l.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.



#### **4.5.1.3. - ADITIVOS**

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire. Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

#### **4.5.1.4. - CEMENTO**

Se entiende como tal, un aglomerante hidráulico, que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias. Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos". Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

#### **4.5.2. - ACERO**

##### **4.5.2.1.-ACERO DE ALTA ADHERENCIA EN REDONDOS PARA ARMADURA**

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).



El módulo de elasticidad será igual o mayor a dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado ( $2.100.000 \text{ kg./cm}^2$ ). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%).

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

#### 4.5.2.2. - ACERO LAMINADO

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Estructuras de acero laminado:

Condiciones previas

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

Ejecución

- Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.
- Trazado de ejes de replanteo.
- Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.
- Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.





## **4.5.3. - MATERIALES AUXILIARES DE HORMIGONES**

### **4.5.3.1. - PRODUCTOS PARA CURADO DE HORMIGONES**

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

### **4.5.3.2. - DESENCOFRANTES**

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

## **4.5.4. - ENCOFRADOS Y CIMBRAS**

### **4.5.4.1. - ENCOFRADOS EN MUROS**

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas

deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

### **4.5.4.2. - ENCOFRADO DE PILARES, VIGAS Y ARCOS**

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.



#### **4.5.5. - MATERIALES DE CUBIERTA**

Para cubiertas galvanizadas, los elementos a emplear en obra serán a base de chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado sobre faldones de cubierta, en los que la propia chapa proporcione la estanqueidad. Dichas chapas serán de espesor mínimo de 0.6 mm. con un recubrimiento mínimo de galvanizado zz 275 según UNE 36.130

Las chapas o paneles podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos u otros tratamientos homologados.

En zonas lluviosas de fuertes vientos o que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve se reforzará la estanqueidad de los solapes y juntas mediante sellado.

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos o alcalinos, o con metales (excepto aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Los accesorios de fijación serán de iguales características de los indicados para cubiertas de fibrocemento.

En tejados de aleaciones ligeras los elementos a emplear en obra, serán a base de chapas lisas o conformadas de aleaciones ligeras (aluminio-manganeso), sobre planos de cubierta con inclinación no menor de 5 grados ni mayor de 30 grados y de espesores mínimos de 0.5 mm. o de 0.7 mm. según sean lisas o conformadas. Aunque las aleaciones empleadas en este tipo de cubiertas no precisen una protección específica contra la corrosión, las chapas podrán llevar una protección anódica incolora o coloreada de espesor variable según la agresividad del ambiente.

En zonas lluviosa de fuertes vientos se reforzará la estanqueidad de los solapes mediante sellado.

#### **4.5.6. - CARPINTERÍA METÁLICA**

##### **4.5.6.1. - VENTANAS Y PUERTAS**

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.



#### **4.5.7. - PINTURA PLÁSTICA**

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad.

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites y de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que, al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

#### **4.5.8. - FONTANERÍA**

##### **4.5.8.1. - BAJANTES**

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.



## **4.6. - PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA**

### **4.6.1. - MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **4.6.1.1. - EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar o vertedero, si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

#### **4.6.1.2.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras y sus cimentaciones, comprender zanjales de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y



evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la del Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesarios, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma, la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes o el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas mas de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.



La excavación en zanjas o pozos, se abonarán por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

#### **4.6.1.3. - PREPARACIÓN DE CIMENTACIONES**

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución. Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón. Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de  $2^{\circ}C$ .

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes



de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

#### **4.6.2. - HORMIGONES**

##### **4.6.2.1. - DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES**

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

##### **4.6.2.2. - FABRICACIÓN DE HORMIGONES**

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento. Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón, habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

##### **4.6.2.3. - MEZCLA EN OBRA**

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.





#### **4.6.2.4.- TRANSPORTE DE HORMIGÓN**

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

#### **4.6.2.5. - PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.**

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación. No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

#### **4.6.2.6. - COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN**

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.





#### 4.6.2.7- CURADO DE HORMIGÓN

Durante el primer periodo de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

#### 4.6.2.8.- JUNTAS EN EL HORMIGONADO

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

#### 4.6.2.9. - LIMITACIONES DE EJECUCIÓN

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

##### **Antes de hormigonar:**

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

##### **Durante el hormigonado:**

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.



Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales pero, si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

#### **Después del hormigonado:**

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia. Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

### **4.6.3. - MORTEROS**

#### **4.6.3.1. - DOSIFICACIÓN DE MORTEROS**

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

#### **4.6.3.2. - FABRICACIÓN DE MORTEROS**

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.



#### **4.6.4. - ENCOFRADOS**

##### **4.6.4.1. - CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE**

Tanto las uniones como las piezas que construyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesaria para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los cinco milímetros.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad, mientras que los encofrados de los elementos rectos o planos de más de seis metros de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aperturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

##### **4.6.4.2. - DESENCOFRADO Y DESCIMBRADO DEL HORMIGÓN**

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrado. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

##### **4.6.4.3. – MEDICIÓN Y ABONO**

Los encofrados se medirán siempre por  $m^2$  de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las sobras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las



operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el Cuadro de Precios esté incluido el encofrado en la unidad de hormigón se entiende que, tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado, van incluidos en la medición del hormigón.

#### **4.6.5. - ARMADURAS Y ACERO**

##### **4.6.5.1. - COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURAS**

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

##### **4.6.5.2. - SOLDADURA**

Siempre que sea físicamente posible, se empleará la soldadura de arco automático (unión Melt) reservándose la semiautomática y manual solamente para el resto de casos.

Todos los cordones se ejecutarán sin unión en sentido longitudinal si bien se podrán realizar de una o más pasadas si así fuese preciso.

Toda la soldadura manual deberá ejecutarse por soldadores homologados.

En la soldadura realizada con automática deberá cuidarse al máximo la preparación de bordes y regulación y puesta a punto de la máquina.

Los cordones a tope se realizarán en posición horizontal.

Los cordones en ángulo se realizarán en posición horizontal.

Para comienzo y fin del cordón deberán soldarse unos suplementos de modo que el proceso de soldadura comience antes y acabe después de unidas las partes útiles, evitándose de este modo la formación de cráteres iniciales y finales.

En todo caso, siguiendo la buena práctica de la soldadura y tratando de evitar concentraciones de esfuerzos y conseguir máxima penetración, los cordones de las soldaduras en ángulo serán cóncavos respecto al eje de intersección de las chapas a unir. Como máximo podrá ser plana la superficie exterior de la soldadura.

No se admitirán depósitos que produzcan mordeduras.

Siempre que se vaya a dar masa de una pasada deberá eliminarse previamente toda la cascarilla depositada anteriormente; para ello se llegará a emplear la piedra esmeril, especialmente en la última pasada para una correcta presentación de la soldadura.

##### **4.6.5.3. - TORNILLERÍA**

Los tornillos a emplear cumplirán con las especificaciones de la CTE-DB-A y la espiga no roscada no será menor que el espesor de la unión más 1 mm, sin alcanzar la superficie exterior de la arandela.

En las uniones con tornillos ordinarios, los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios.

En todo caso se emplearán arandelas bajo la tuerca.



Si los perfiles a unir son de cara inclinada, se emplearán arandelas de espesor variable, con la cara exterior normal al eje del tornillo.

Los tornillos de alta resistencia cumplirán las especificaciones de la CTE-DB-A.

Las superficies de las piezas de contacto deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre, grasa o pintura.

Las tuercas se apretarán con el paso nominal correspondiente.

Deberá quedar por lo menos un filete fuera de la tuerca después de apretarla.

En las uniones con tornillos de alta resistencia, las superficies de las piezas a unir deberán estar perfectamente planas, y se efectuará un decapado con soplete o chorro de arena. Se colocará la arandela correspondiente bajo la cabeza y bajo la tuerca. El apriete se hará con llaves taradas de forma que se comience por los tornillos del centro de la unión y con un momento torsor del 80 % del especificado en la Norma para completar el apriete en una segunda vuelta.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:1992, y si realizan tareas de coordinación del soldeo, tener experiencia previa en el tipo de operación que supervisa.

#### **4.6.5.4. - MEDICIÓN Y ABONO**

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes. El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra (incluido el alambre para ataduras y separadores), la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

#### **4.6.6. - CUBIERTAS**

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

Condiciones previas:

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales.
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden



adoptarse tanto para la formación de pendientes como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de éstas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m<sup>2</sup> de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

#### 4.6.7. - SOLADOS

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado en cualquier dirección, no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.



#### **4.6.8. - INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA**

##### **4.6.8.1. - INSTALACIONES AUXILIARES Y PRECAUCIONES A TOMAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN**

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Caseta de comedor y vestuario de personal, según dispone la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, cuando las características e importancia de las obras así lo requieran.
- Redes y lonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra sean las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. de 9 de Marzo de 1971, así como el Real Decreto 1627/1997 del 24-Oct-97 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras en construcción. B.O.E. nº 256, 25-Oct-97.

##### **4.6.8.2. - CONTROL DE LA OBRA**

Además de los controles establecidos en anteriores apartado y los que en cada momento dictamine la dirección facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón. El control de la obra será de nivel normal.



**Pamplona, a 22 de Julio de 2011**

**Javier Ballano Biurrun**  
**Ingeniero Técnico Industrial Mecánico**





## ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE INDUSTRIAL

### **DOCUMENTO Nº5: PRESUPUESTO**

Alumno: Javier Ballano Biurrun

Tutor: María Jesús Vilas Carballo

Pamplona, Julio de 2011

## Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie parcela		1	64,00	45,00		2.880,000	
						2.880,000	2.880,000
		Total m2 .....		2.880,000		0,33	950,40
1.2	M3	Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	64,00	45,00		2.880,000	
						2.880,000	2.880,000
		Total m3 .....		2.880,000		1,63	4.694,40
1.3	M3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapata (G11)		1	2,80	2,80	0,75	5,880	
Zapata (D11)		1	2,55	2,55	0,70	4,552	
Zapata (A11)		1	3,05	1,55	0,70	3,309	
Zapatas (G6, G7, G8, G9, G10)		5	1,90	3,80	0,80	28,880	
Zapatas (D6, D7, D8, D9, D10)		5	2,95	2,95	0,70	30,459	
Zapatas (A6, A7, A8, A9, A10)		5	1,45	2,80	1,10	22,330	
Zapata (D5)		1	3,55	3,55	0,75	9,452	
Zapatas (B11, C11, E11, F11)		4	2,05	2,05	0,50	8,405	
Zapata (A4-5)		1	2,45	1,25	0,50	1,531	
Zapata (D4-5)		1	4,55	2,35	1,30	13,900	
Zapata (G4-5)		1	4,00	2,10	0,95	7,980	
Zapatas (H4,I4,J4)		3	1,70	1,70	0,55	4,769	
Zapata (G1)		1	2,35	2,35	0,80	4,418	
Zapatas (G2, G3)		2	3,35	1,85	0,80	9,916	
Zapata (D3)		1	2,10	2,10	0,60	2,646	
Zapatas (A2, A3)		2	2,25	2,45	0,90	9,923	
Zapata (D2)		1	2,10	2,10	0,60	2,646	
Zapatas (D1, J1)		2	1,50	1,50	0,60	2,700	
Zapata (A1)		1	2,85	1,45	0,65	2,686	
Zapatas (H1, H2, H3, I1)		4	1,40	1,40	0,40	3,136	
Zapatas (J2, J3)		2	1,90	1,90	0,45	3,249	
Zapatas (I2, I3)		2	1,60	1,60	0,40	2,048	
Viga atado (ALIN 11)		6	3,10	0,40	0,60	4,464	
Viga atado (ALIN4)		4	5,20	0,40	0,60	4,992	
Viga atado (ALIN1)		4	5,20	0,40	0,60	4,992	
Viga atado (ALIN A)		9	5,80	0,40	0,60	12,528	
Viga atado (ALIN D)		9	5,80	0,40	0,60	12,528	
Viga atado (ALIN G)		9	5,80	0,40	0,60	12,528	

**Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
Viga atado (ALIN H)	3	3,70	0,40	0,60		2,664	
Viga atado (ALIN I)	3	3,70	0,40	0,60		2,664	
Viga atado (ALIN J)	3	3,70	0,40	0,60		2,664	
						244,839	244,839
<b>Total m3 .....:</b>						<b>244,839</b>	<b>6,18</b>
							<b>1.513,11</b>

**1.4 M3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie parcela	1	64,00	45,00	0,20	576,000	
Zapata (G11)	1	2,80	2,80	0,75	5,880	
Zapata (D11)	1	2,55	2,55	0,70	4,552	
Zapata (A11)	1	3,05	1,55	0,70	3,309	
Zapatatas (G6, G7, G8, G9, G10)	5	1,90	3,80	0,80	28,880	
Zapatatas (D6, D7, D8, D9, D10)	5	2,95	2,95	0,70	30,459	
Zapatatas (A6, A7, A8, A9, A10)	5	1,45	2,80	1,10	22,330	
Zapata (D5)	1	3,55	3,55	0,75	9,452	
Zapatatas (B11, C11, E11, F11)	4	2,05	2,05	0,50	8,405	
Zapata (A4-5)	1	2,45	1,25	0,50	1,531	
Zapata (D4-5)	1	4,55	2,35	1,30	13,900	
Zapata (G4-5)	1	4,00	2,10	0,95	7,980	
Zapatatas (H4,I4,J4)	3	1,70	1,70	0,55	4,769	
Zapata (G1)	1	2,35	2,35	0,80	4,418	
Zapatatas (G2, G3)	2	3,35	1,85	0,80	9,916	
Zapata (D3)	1	2,10	2,10	0,60	2,646	
Zapatatas (A2, A3)	2	2,25	2,45	0,90	9,923	
Zapata (D2)	1	2,10	2,10	0,60	2,646	
Zapatatas (D1, J1)	2	1,50	1,50	0,60	2,700	
Zapata (A1)	1	2,85	1,45	0,65	2,686	
Zapatatas (J2, J3)	2	1,90	1,90	0,45	3,249	
Zapatatas (I2, I3)	2	1,60	1,60	0,40	2,048	
Viga atado (ALIN 11)	6	3,10	0,40	0,40	2,976	
Viga atado (ALIN4)	4	5,20	0,40	0,40	3,328	
Viga atado (ALIN1)	4	5,20	0,40	0,40	3,328	
Viga atado (ALIN A)	9	5,80	0,40	0,40	8,352	
Viga atado (ALIN D)	9	5,80	0,40	0,40	8,352	
Viga atado (ALIN G)	9	5,80	0,40	0,40	8,352	
Viga atado (ALIN H)	3	3,70	0,40	0,40	1,776	
Viga atado (ALIN I)	3	3,70	0,40	0,40	1,776	
Viga atado (ALIN J)	3	3,70	0,40	0,40	1,776	
					797,695	797,695
Total m3 .....:				797,695	8,52	6.796,36
Total presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS :						13.954,27

**Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN Y MURO DE HORMIGÓN**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.1	M3	Hormigón en masa HM-20/P/40/I, de 20 N/mm2., Tmáx.40, ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapata (G11)	1	2,80	2,80	0,10	0,784	
		Zapata (D11)	1	2,55	2,55	0,10	0,650	
		Zapata (A11)	1	3,05	1,55	0,10	0,473	
		Zapatatas (G6, G7, G8, G9, G10)	5	1,90	3,80	0,10	3,610	
		Zapatatas (D6, D7, D8, D9, D10)	5	2,95	2,95	0,10	4,351	
		Zapatatas (A6, A7, A8, A9, A10)	5	1,45	2,80	0,10	2,030	
		Zapata (D5)	1	3,55	3,55	0,10	1,260	
		Zapatatas (B11, C11, E11, F11)	4	2,05	2,05	0,10	1,681	
		Zapata (A4-5)	1	2,45	1,25	0,10	0,306	
		Zapata (D4-5)	1	4,55	2,35	0,10	1,069	
		Zapata (G4-5)	1	4,00	2,10	0,10	0,840	
		Zapatatas (H4,I4,J4)	3	1,70	1,70	0,10	0,867	
		Zapata (G1)	1	2,35	2,35	0,10	0,552	
		Zapatatas (G2, G3)	2	3,35	1,85	0,10	1,240	
		Zapata (D3)	1	2,10	2,10	0,10	0,441	
		Zapatatas (A2, A3)	2	2,25	2,45	0,10	1,103	
		Zapata (D2)	1	2,10	2,10	0,10	0,441	
		Zapatatas (D1, J1)	2	1,50	1,50	0,10	0,450	
		Zapata (A1)	1	2,85	1,45	0,10	0,413	
		Zapatatas (H1, H2, H3, I1)	4	1,40	1,40	0,10	0,784	
		Zapatatas (J2, J3)	2	1,90	1,90	0,10	0,722	
		Zapatatas (I2, I3)	2	1,60	1,60	0,10	0,512	
		Viga atado (ALIN 11)	6	3,10	0,40	0,10	0,744	
		Viga atado (ALIN4)	4	5,20	0,40	0,10	0,832	
		Viga atado (ALIN1)	4	5,20	0,40	0,10	0,832	
		Viga atado (ALIN A)	9	5,80	0,40	0,10	2,088	
		Viga atado (ALIN D)	9	5,80	0,40	0,10	2,088	
		Viga atado (ALIN G)	9	5,80	0,40	0,10	2,088	
		Viga atado (ALIN H)	3	3,70	0,40	0,10	0,444	
		Viga atado (ALIN I)	3	3,70	0,40	0,10	0,444	
		Viga atado (ALIN J)	3	3,70	0,40	0,10	0,444	
							34,583	34,583
		Total m3 .....:			34,583		66,83	2.311,18

**2.2 M3 Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapata (G11)	1	2,80	2,80	0,65	5,096	
Zapata (D11)	1	2,55	2,55	0,60	3,902	
Zapata (A11)	1	3,05	1,55	0,60	2,837	
Zapatatas (G6, G7, G8,	5	1,90	3,80	0,70	25,270	

**Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN Y MURO DE HORMIGÓN**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
G9, G10)							
Zapatas (D6, D7, D8, D9, D10)	5	2,95	2,95	0,60		26,108	
Zapatas (A6, A7, A8, A9, A10)	5	1,45	2,80	1,00		20,300	
Zapata (D5)	1	3,55	3,55	0,65		8,192	
Zapatas (B11, C11, E11, F11)	4	2,05	2,05	0,40		6,724	
Zapata (A4-5)	1	2,45	1,25	0,40		1,225	
Zapata (D4-5)	1	4,55	2,35	1,20		12,831	
Zapata (G4-5)	1	4,00	2,10	0,85		7,140	
Zapatas (H4,I4,J4)	3	1,70	1,70	0,45		3,902	
Zapata (G1)	1	2,35	2,35	0,70		3,866	
Zapatas (G2, G3)	2	3,35	1,85	0,70		8,677	
Zapata (D3)	1	2,10	2,10	0,50		2,205	
Zapatas (A2, A3)	2	2,25	2,45	0,80		8,820	
Zapata (D2)	1	2,10	2,10	0,50		2,205	
Zapatas (D1, J1)	2	1,50	1,50	0,50		2,250	
Zapata (A1)	1	2,85	1,45	0,55		2,273	
Zapatas (H1, H2, H3, I1)	4	1,40	1,40	0,30		2,352	
Zapatas (J2, J3)	2	1,90	1,90	0,45		3,249	
Zapatas (I2, I3)	2	1,60	1,60	0,30		1,536	
Viga atado (ALIN 11)	6	3,10	0,40	0,40		2,976	
Viga atado (ALIN4)	4	5,20	0,40	0,40		3,328	
Viga atado (ALIN1)	4	5,20	0,40	0,40		3,328	
Viga atado (ALIN A)	9	5,80	0,40	0,40		8,352	
Viga atado (ALIN D)	9	5,80	0,40	0,40		8,352	
Viga atado (ALIN G)	9	5,80	0,40	0,40		8,352	
Viga atado (ALIN H)	3	3,70	0,40	0,40		1,776	
Viga atado (ALIN I)	3	3,70	0,40	0,40		1,776	
Viga atado (ALIN J)	3	3,70	0,40	0,40		1,776	
						200,976	200,976
<b>Total m3 .....:</b>				<b>200,976</b>	<b>143,81</b>	<b>28.902,36</b>	

**2.3 M2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie nave	1	64,00	45,00		2.880,000	
					2.880,000	2.880,000
<b>Total m2 .....:</b>				<b>2.880,000</b>	<b>3,29</b>	<b>9.475,20</b>

**2.4 M2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie nave	1	52,00	33,00		1.716,000	
					1.716,000	1.716,000
<b>Total m2 .....:</b>				<b>1.716,000</b>	<b>16,66</b>	<b>28.588,56</b>

**Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN Y MURO DE HORMIGÓN**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.5	M2	Solera de hormigón armado de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado i/enchachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie libre parcela	1			55,00	12,00		660,000	
				36,00	12,00		432,000	
							1.092,000	1.092,000
		Total m2 .....:				1.092,000	14,02	15.309,84
2.6	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fachada delantera	1			26,00		2,00	52,000	
Fachada trasera	1			33,00		2,00	66,000	
Fachada lateral 1	1			51,00		2,00	102,000	
Fachada lateral 2	1			52,00		10,00	520,000	
							740,000	740,000
		Total m2 .....:				740,000	20,06	14.844,40
Total presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN Y MURO DE HORMIGÓN :								99.431,54

## Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA METÁLICA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
3.1	Kg	Acero laminado S 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas Y atornilladas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		IPE-500	22		725,60		15.963,200	
		IPE-400	22		1.067,40		23.482,800	
		HEB-300	11		1.170,00		12.870,000	
		HEB-260	12		558,00		6.696,000	
		IPE-300	6		244,75		1.468,500	
		HEB-400	10		1.038,50		10.385,000	
		#100.4	34		67,28		2.287,520	
		L-40x6	28		30,27		847,560	
		Viga carril	2		3.605,00		7.210,000	
		IPE-240	4		276,30		1.105,200	
							82.315,780	82.315,780
			Total kg .....:			82.315,780	2,15	176.978,93
3.2	M2	Forjado de panel prefabricado nervado de hormigón armado, canto 20 cm., con capa de compresión de hormigón HA-25/B/20/I y armadura ME 20x30 A Ø 5-5 B 500 T 6x2,2, incluso p.p. de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado y curado, con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminado. Según normas EF-96 y EHE.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Superficie entreplanta		32,00	16,00		512,000	
							512,000	512,000
			Total m2 .....:			512,000	44,49	22.778,88
3.3	M.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			20	52,00			1.040,000	
							1.040,000	1.040,000
			Total m. ....:			1.040,000	9,37	9.744,80
3.4	M	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12	52,00			624,000	
							624,000	624,000
			Total m .....:			624,000	9,65	6.021,60
		Total presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA METÁLICA :						215.524,21

## Presupuesto parcial nº 4 CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
4.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Superficie cubierta	1	52,00	33,00		1.716,000
		-Deducir translucidos	-11	0,90	33,00		-326,700
							1.389,300 1.389,300
		<b>Total m2 .....</b>		<b>1.389,300</b>		<b>29,97</b>	<b>41.637,32</b>
4.2	MI	ML. Canalón en chapa galvanizada, de 750mm de desarrollo y 1.5mm de espesor y chapa prelacada de 0.7mm al interior con manta IBR de 80, todo colocado incluso tapas y embocadura, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			2	52,00			104,000
							104,000 104,000
		<b>Total ML .....</b>		<b>104,000</b>		<b>29,56</b>	<b>3.074,24</b>
4.3	M2	M2. Cubierta formada por placa translúcida de policarbonato reticular de 30mm, blanco difusor, tapajuntas, atornillado, remates. Todo colocado.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			22	16,17	0,90		320,166
							320,166 320,166
		<b>Total M2 .....</b>		<b>320,166</b>		<b>43,70</b>	<b>13.991,25</b>
4.4	MI	Tubería de PVC sanitaria SAENGER serie C, de 160mm de diámetro y 3.2mm de espesor unión por adhesivo, color gris, colocada en bajantes, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			12	8,00			96,000
							96,000 96,000
		<b>Total ML .....</b>		<b>96,000</b>		<b>25,10</b>	<b>2.409,60</b>
4.5	Ud	Ud. Aireador estático HV-500 de 25m, de garganta con registros practicables y adaptación de eslabón fusible térmico. Incluye malla antipajaros, soportes, accesorios y p.p. de costes indirectos.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			2				2,000
							2,000 2,000
		<b>Total Ud .....</b>		<b>2,000</b>		<b>424,36</b>	<b>848,72</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 4 CUBIERTA :</b>					<b>61.961,13</b>



**Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTO**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
5.1	M2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 40 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Fachada frontal	1		33,00	10,00	330,000	
		Fachada lateral	1	52,00		10,00	520,000	
		Fachada trasera	1		33,00	10,00	330,000	
		-Deducir hueco puerta	-1	5,00		4,80	-24,000	
							1.156,000	1.156,000
		Total m2 .....			1.156,000		37,55	43.407,80
5.2	MI	ML. Remate de chapa prelacado de 0.7mm de espesor, de diversos desrrollos en esquinas, goterón, puertas y encuentros de naves. Totalmente terminados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	10,00			40,000	
							40,000	40,000
		Total ML .....			40,000		10,03	401,20
		Total presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTO :						43.809,00

Presupuesto parcial nº 6 ALBAÑILERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
6.1	M2	Tabique de placa de yeso resistente al agua formado por 2 placas de 15 mm. de espesor, atornilladas a una estructura de acero galvanizado de 46 mm. y dimensión total 76 mm., fijado al suelo y techo con tornillos de acero y montantes cada 400 mm. i/tratamientos de huecos, replanteo auxiliar, paso de instalaciones, nivelación, ejecución de ángulos, repaso de juntas con cinta, recibido de cercos y limpieza, totalmente terminado y listo para pintar, medido a cinta corrida.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseos y vestuarios			3	5,20		4,00	62,400	
			2	3,80		4,00	30,400	
			3	10,60		4,00	127,200	
			2	10,30		4,00	82,400	
							302,400	302,400
		Total m2 .....				302,400	31,88	9.640,51
6.2	M2	Tabique de yeso formado por una estructura galvanizada de 46 mm. y 1 placa 15 mm. por cada lado de dicha estructura, i/tratamiento de huecos, replanteo auxiliar, nivelación, ejecución de ángulos, repaso de juntas con cinta, recibido de cercos, paso de instalaciones y limpieza, totalmente terminado y listo para pintar, medido a cinta corrida.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuarto instalaciones			1	5,20		4,00	20,800	
			1	2,90		4,00	11,600	
							32,400	32,400
		Total m2 .....				32,400	25,97	841,43
6.3	M2	M2. Tabique modular desmontable MOVINORD tipo M-82, ciego, con perfilería vista de acero lacado al horno, aislamiento de 55mm de lana de roca, y doble panel de tablero aglomerado revestido de PVC de 13mm, con un espesor total de 80mm, aislamiento acústico 41.5dB y RF-60, i/p.p. de puertas y herrajes, colocación de canalizaciones y recibido de cajas, totalmente montado y terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala juntas			1	6,30		4,00	25,200	
Archivo			1	2,70		4,00	10,800	
			1	3,40		4,00	13,600	
Despachos			2	6,60		4,00	52,800	
Dep. Calidad			1	3,10		4,00	12,400	
							114,800	114,800
		Total m2 .....				114,800	89,08	10.226,38
6.4	M2	M2. Tabique modular desmontable MOVINORD tipo M-82, vidriera en su totalidad, con perfileria vista de acero lacado al horno, doble vidrio 5/6mm, i/p.p. de puerta ciega con montante vidriero y herrajes, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, totalmente montado y terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Recepción			1	2,90		4,00	11,600	
							11,600	11,600
		Total m2 .....				11,600	139,54	1.618,66
6.5	M2	M2. Trasdosado MOVINORD desmontable modular, con perfileria de acero galvanizado, lacado epoxi y panel de yeso/cartón de 13mm de espesor, revestido de lámina de PVC y lana de roca con un espesor de 35mm. Totalmente montado y terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala descanso			1	7,70		4,00	30,800	
Despachos y sala de juntas			1	16,00		4,00	64,000	
Despacho y oficinas			1	14,40		4,00	57,600	
							152,400	152,400
		Total m2 .....				152,400	33,60	5.120,64

## Presupuesto parcial nº 6 ALBAÑILERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
6.6	M2	M2. Trasdosado autoportante, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46cm de ancho de montantes (elementos verticales) separados 600mm entre ellos y canales (elementos horizontales) a cuyo lado externo se atornilla una placa de yeso laminado Pladur tipo N de 15mm de espesor (UNE 102.023) dando un ancho total del sistema de 61mm, incluso anclajes para suelo y techo, replanteo auxiliar, nivelación, tornillería, anclajes, recibido de cajas para mecanismos sobre la placa, encintado, tratamiento de juntas, totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o decorar.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuarto instalaciones			1	5,20		4,00	20,800	
			1	2,90		4,00	11,600	
							32,400	32,400
								</

## Presupuesto parcial nº 7 PUENTE GRÚA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
7.1	Ud	<p>Ud. Puente grúa birrail con capacidad de carga máximaj de 5Tn. y 16.05 m de luz, de la marca ABUS, construido con perfil laminado tipo viga cajón sobre viga carril así como el refuerzo del apoyo de la misma en el pilar, con variador de velocidad incorporado en traslación de puente y carro de elevación controlando la velocidad de alimentación del motor para detener la máquina actuando el freno una vez parada para una mayor durabilidad.</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Peso del puente grúa: 8600Kg</li><li>-Sistema de elevación: cable de acero galvanizado GGG-50 con 2 velocidades de elevación.</li><li>-Freno de izaje: doble con embrague.</li><li>-Velocidad de traslación del carro: variable, 20 y 5 m/min.</li><li>-Pintura de acabado: amarillo RAL1007</li><li>-Finales de carrera eléctricas y de recorrido en izaje, superior, inferior y de seguridad.</li><li>-Frenado con frecuencia</li><li>-Motor de elevación equipado con sensores térmicos de protección</li><li>-Cumplimiento de la normativa C.E. según normas DIN15018H2/B3</li><li>-Documentación incluida: manual de operaciones, test de carga del polipasto, certificados de calidad (gancho, cadenas), declaración de conformidad CE, planos eléctricos, etc.</li><li>-Suplementos incluidos:Mando a distancia, señal acústica y luminosa, línea de vida horizontal, plataforma de mantenimiento, gancho pesador, botonera con display incorporado.</li><li>-Totalmente instalado incluyendo el cuadro eléctrico y demás instrumental.</li></ul>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
		Total Ud .....:		1,000	16.278,45	16.278,45	
		Total presupuesto parcial nº 7 PUENTE GRÚA :					16.278,45

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
8.1	M2	Falso techo de cartón yeso formado por una placa de yeso de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, totalmente terminado, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta oficinas			1	27,20	16,60		451,520	
							451,520	451,520
			Total m2 .....	451,520			17,89	8.077,69
			<b>Total presupuesto parcial nº 8 REVESTIMIENTO Y FALSOS TECHOS :</b>					<b>8.077,69</b>

**Presupuesto parcial nº 9 PAVIMENTOS Y ALICATADOS**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
9.1	M2	Recrecido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) de 5 cm. de espesor, con acabado superficial ruleteado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/2, medido en superficie realmente ejecutada.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
Planta oficinas			1	27,20	16,60		451,520
							451,520
		<b>Total m2 .....</b>			<b>451,520</b>	<b>8,10</b>	<b>3.657,31</b>
9.2	M2	Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
Planta oficinas			1	27,20	16,60		451,520
							451,520
		<b>Total m2 .....</b>			<b>451,520</b>	<b>24,34</b>	<b>10.990,00</b>
9.3	M2	Alicatado con plaqueta de gres 19,8x19,8 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
Aseos			4	5,20		3,00	62,400
			2	3,80		3,00	22,800
Vestuarios			4	11,10		3,00	133,200
			2	10,30		3,00	61,800
							280,200
		<b>Total m2 .....</b>			<b>280,200</b>	<b>19,09</b>	<b>5.349,02</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 9 PAVIMENTOS Y ALICATADOS :</b>							<b>19.996,33</b>

## Presupuesto parcial nº 10 CARPINTERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
10.1	Ud	Ud. Puerta de dos hojas abatibles con fijo superior y tirador recto en tubo de redondo de acero construida en acero inox. Aisi 304 con pulido brill, de 2090x1600, incluso herrajes, freno y cerradura de acero inoxidable, con llave y manivela, instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total Ud .....			1,000		480,58	480,58
10.2	M2	M2. Puerta metálica seccional industrial Roper, fabricada en doble fondo de chapa grecada y prelacada blanco-gris con aislante intermedio de poliuretano inyectado (tipo ISO), equilibrada mediante muelle de torsión robusto, guías laterales y horizontales galvanizadas, incluso p.p. de herrajes de colgar y de seguridad.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	5,00		4,80	24,000	
							24,000	24,000
		Total M2 .....			24,000		130,63	3.135,12
10.3	Ud	Ud. Puerta peatonal de chapa plegada de 0.80x1.95m, para acoplar a puerta seccional de panel, i/cerco, fijación, cierre y accesorios necesarios, totalmente instalada, tipo Roll-flex o similar.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total Ud .....			1,000		137,03	137,03
10.4	Ud	Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,80x2,10 m., homologada RF-60, construida con dos chapas de acero electrozincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
		Total ud .....			5,000		178,49	892,45
10.5	Ud	Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			20				20,000	
							20,000	20,000
		Total ud .....			20,000		154,22	3.084,40
		Total presupuesto parcial nº 10 CARPINTERÍA :						7.729,58

**Presupuesto parcial nº 11 PINTURAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
11.1	M2	Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuarto instalaciones			2	5,20		4,00	41,600	
			2	2,90		4,00	23,200	
							64,800	64,800
			Total m2 .....:			64,800	6,38	413,42
			Total presupuesto parcial nº 11 PINTURAS :					413,42



## Presupuesto parcial nº 12 OBRA CIVIL URBANIZACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
12.1	Ud	Ud. Equipo electromecánico para apertura y cierre automático de puerta de hoja corredera tipo ROPER, ,mediante tracción mecánica por cremallera, compuesto por motorreductor, cuadro de maniobras, célula fotoeléctrica y emisor monocanal, totalmente instalado y en funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total Ud .....				1,000	1.233,65	1.233,65
12.2	M2	M2. Puerta cancela de valla para acceso de vehículos, en hoja de corredera tipo ROPER, sin guía superior y con pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, fabricada a base de perfiles de tubo rectangular con roldana de contacto, suministro y colocación de guía inferior con perfil UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25mm, ruedas torneadas de 200mm. de diámetro con rodamiento de engrase permanente, incluso p.p. de cerrojo de enclavamiento al suelo, zócalo de chapa grecada galvanizada y prelacada en módulos de 200mm montados a compresión y el resto de tubo rectangular de 50x20x1.5mm totalmente montada y en funcionamiento. Incluida puerta peatonal incorporada fija.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total M2 .....				1,000	90,51	90,51
12.3	M2	M2. Valla de malla electrosoldada de 50x50/5 de Termisa ó similar, recercada con tubo metálico rectangular de 25x25x1.5mm y postes intermedios cada 2m. de tubo de 60x60x1.5mm, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, y accesorios.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	103,50		1,40	144,900	
							144,900	144,900
		Total M2 .....				144,900	22,60	3.274,74
12.4	M2	M2 Cercado con enrejado metálico plastificado y malla simple torsión, trama 50-14/17 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48mm de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con dados de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 20mm cada 5 metros de distancia, elaborado en obra, tensores, grupillas y accesorios.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	12,00		2,00	48,000	
							48,000	48,000
		Total M2 .....				48,000	11,27	540,96
Total presupuesto parcial nº 12 OBRA CIVIL URBANIZACIÓN :								5.139,86

**Presupuesto parcial nº 13 TRATAMIENTOS DE IGNIFUGACIÓN**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
13.1	M2	Pintura intumescente de resinas de polimerización especial para una resistencia al fuego de sesenta minutos, con un espesor mínimo de 600 micras.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
IPE-500			22	1,74		8,00	306,240
HEB-300			11	1,73		10,00	190,300
HEB-260			12	1,50		6,00	108,000
IPE-240			4	0,92		9,00	33,120
IPE-400			22	1,47		16,10	520,674
L-40x6			28	0,16		8,60	38,528
#100.4			34	0,38		5,80	74,936
IPE-300			6	1,16		5,80	40,368
HEB-400			10	1,93		6,70	129,310
						1.441,476	1.441,476
<b>Total m2 .....:</b>						<b>13,77</b>	<b>19.849,12</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 13 TRATAMIENTOS DE IGNIFUGACIÓN :</b>							<b>19.849,12</b>

Presupuesto de ejecución material

<b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	<b>13.954,27</b>
<b>2 CIMENTACIÓN Y MURO DE HORMIGÓN</b>	<b>99.431,54</b>
<b>3 ESTRUCTURA METÁLICA</b>	<b>215.524,21</b>
<b>4 CUBIERTA</b>	<b>61.961,13</b>
<b>5 CERRAMIENTO</b>	<b>43.809,00</b>
<b>6 ALBAÑILERÍA</b>	<b>27.941,72</b>
<b>7 PUENTE GRÚA</b>	<b>16.278,45</b>
<b>8 REVESTIMIENTO Y FALSOS TECHOS</b>	<b>8.077,69</b>
<b>9 PAVIMENTOS Y ALICATADOS</b>	<b>19.996,33</b>
<b>10 CARPINTERÍA</b>	<b>7.729,58</b>
<b>11 PINTURAS</b>	<b>413,42</b>
<b>12 OBRA CIVIL URBANIZACIÓN</b>	<b>5.139,86</b>
<b>13 TRATAMIENTOS DE IGNIFUGACIÓN</b>	<b>19.849,12</b>
<b>Total .....</b>	<b>540.106,32</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **QUINIENTOS CUARENTA MIL CIENTO SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.**

Capítulo	Importe
Capítulo 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	13.954,27
Capítulo 2 CIMENTACIÓN Y MURO DE HORMIGÓN	99.431,54
Capítulo 3 ESTRUCTURA METÁLICA	215.524,21
Capítulo 4 CUBIERTA	61.961,13
Capítulo 5 CERRAMIENTO	43.809,00
Capítulo 6 ALBAÑILERÍA	27.941,72
Capítulo 7 PUENTE GRÚA	16.278,45
Capítulo 8 REVESTIMIENTO Y FALSOS TECHOS	8.077,69
Capítulo 9 PAVIMENTOS Y ALICATADOS	19.996,33
Capítulo 10 CARPINTERÍA	7.729,58
Capítulo 11 PINTURAS	413,42
Capítulo 12 OBRA CIVIL URBANIZACIÓN	5.139,86
Capítulo 13 TRATAMIENTOS DE IGNIFUGACIÓN	19.849,12
Presupuesto de ejecución material	540.106,32
13% de gastos generales	70.213,82
6% de beneficio industrial	32.406,38
Suma	642.726,52
18% IVA	115.690,77
Presupuesto de ejecución por contrata	<b>758.417,29</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de **SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.**

**Pamplona, a 22 de Julio de 2011**

**Javier Ballano Biurrun**  
**Ingeniero Técnico Industrial Mecánico**